



unl

Universidad
Nacional
de Loja

La cultura ambiental para el adecuado manejo de las microcuencas hidrográficas y la mitigación de la contaminación de sus aguas: una opción por la calidad de vida en Loja, Ecuador

UNL



La Cultura Ambiental

para el adecuado manejo de las
microcuencas hidrográficas
y la mitigación de la contaminación de
sus aguas: una opción por la calidad
de vida en Loja, Ecuador



Aurita Geovania Gonzaga Figueroa
José Francisco Ochoa Alfaro



ISBN-13: 978-9978-355-44-2



9 789978 355442



Universidad
Nacional
de Loja

Ph. D. Nikolay Aguirre

Rector UNL

Ph. D. Mónica Pozo Vinueza

Vicerrectora Académica

Ph. D. Max Encalada Córdova

Director de Investigación

LA CULTURA AMBIENTAL PARA EL ADECUADO MANEJO DE LAS MICROCUENCASHIDROGRÁFICAS Y LA MITIGACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DE SUS AGUAS: UNA OPCIÓN POR LA CALIDAD DE VIDA EN LOJA, ECUADOR

Autores:

Aurita Geovania Gonzaga Figueroa

José Fracisco Ochoa Alfaro

Revisión Par Académico:

Marilys Marrero Fernandez

Yanesy Serrano Lorenzo

Corrección:

Marilys Marrero y Griselda Sánchez

ISBN 978-9978-355-46-6

Diseño e impresión:

EDILOJA Cía. Ltda.

Telefax: 593-7-2611418

San Cayetano Alto s/n

www.ediloja.com.ec • edilojainfo@ediloja.com.ec

Loja-Ecuador

Enero, 2019

Loja, Ecuador



*Aurita Geovania
Gonzaga Figueroa*

Doctora en Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional de Piura-Perú. Magister en Docencia Universitaria e Investigación Educativa, Magister en Educación a Distancia e Ingeniera Agrónoma, títulos otorgados por la Universidad Nacional de Loja, Ecuador.

Es Docente Titular de la Universidad Nacional de Loja Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables. Ha ocupado cargo público en la Subcomisión Ecuatoriana Predesur en el Programa de Piscicultura. Cargo privado como Presidenta Ejecutiva de la Compañía L.G.F EXPRESS, S.A.

Ha desempeñado en la Universidad Nacional de Loja los siguientes cargos: Coordinadora del Instituto Tecnológico de Catacocha, Coordinadora de Vinculación con la Sociedad del Área de la Energía, las Industrias y Recursos Naturales no Renovables, Presidenta de la Asociación de Profesores del Área de la Energía, las Industrias y Recursos Naturales no Renovables, Directora del Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables.

Posee una amplia producción científica consistente en la publicación de artículos, ensayos, revistas y libros: Cultura ambiental y autodesarrollo comunitario para conservación de las microcuencas. (Libro memorias CERP 2016 ISBN 978-9942-8662-0-2). El manejo de las microcuencas como problema ambiental en Loja, Ecuador (INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA CIIM-UIDE ISBN 978-9942-923-36-3); Formación de Gestores Ambientales comunitarios para mitigar la contaminación de la Microcuenca Jipiro ISSN Nro.: 2528-7915. Intervención comunitaria para desarrollar estrategias de mitigación de impactos contaminantes ambientales de las microcuencas de la hoya de Loja; Tratamiento Térmico de madera de embalaje. El vínculo universidad-sociedad en función de la calidad educativa de la formación del profesional. Una experiencia en AEIRNNR de la Universidad Nacional de Loja. La Cultura Ambiental para el adecuado manejo de las microcuencas hidrográficas y la mitigación de la contaminación de sus aguas: una opción por la calidad de vida en Loja, Ecuador.

Publica la revista de la Asociación de Profesores del AEIRNNR, y la Revista: el Área de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales no Renovables y su Vinculación con la Colectividad No. 1 y 2 con la finalidad de informar a la comunidad universitaria y sociedad lojana las fundamentales acciones y campos de carácter académico en los niveles: técnico, tecnológico, artesanal de grado y postgrado en su sólida base científica y en pertinencia con los requerimientos tecnológicos de las profesiones y además la opinión universitaria con sólida base científica tiene su espacio en los artículos que aquí se editaron.

Durante el año 2014 en uso al derecho del año sabático, realiza el proyecto de investigación con el apoyo de la Universidad Nacional de Loja y publica el libro: "La Formación de gestores ambientales comunitarios: una experiencia de intervención comunitaria en la Microcuenca de Jipiro, Loja-Ecuador.



**José Francisco
Ochoa Alfaro**

José Francisco Ochoa Alfaro. Doctor en Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional de Piura-Perú. Magíster en Administración para el Desarrollo Educativo, otorgado por la Universidad Nacional de Loja, Ecuador. Ingeniero Químico, otorgado por la Escuela Politécnica Nacional, Ecuador.

Es Docente Titular de la Universidad Nacional de Loja desde febrero de 1997 hasta la presente fecha. Ha ocupado cargo público en la Presidencia de la República (Comité de Consultoría Consultor Individual 2001-2003); cargo privado como Jefe de Planta de la Compañía Anónima FARMALEMANA 2000-2003; ha desempeñado en la Universidad Nacional de Loja los siguientes cargos: Jefe del laboratorio de Análisis Químico de la Carrera de Ingeniería de Minas de la Facultad de Ciencia y Tecnología; Coordinador de la Carrera de Ingeniería de Minas del Área de la Energía,

Industrias y Recursos Naturales no Renovables; Coordinador del Nivel de PreGrado del Área de la Energía, Industrias y Recursos Naturales no Renovables; Coordinador de Investigación– Desarrollo del Área de la Energía, Industrias y Recursos Naturales no Renovables; Director del Área de la Energía, Industrias y Recursos Naturales no Renovables de la Universidad Nacional de Loja período Julio-2008/Julio-2013.

Posee una amplia producción científica consistente en la publicación de ensayos y libros: Control PID de una banda transportadora con LabView y PDI utilizando Matlab para uso en la Minería de Cobre (Academia de Ciencias de Cuba, 2012, colectivo de autores, ISBN 978-959-7056-32-4); Interfaz OPC de labVIEW y MATLAB para comunicación con un S7200 de SIEMENS en el cual se van a simular el encendido y apagado de un motor en la minería de cobre del Ecuador, JC-ICIMAF 2013, (colectivo de autores, ISBN 978-959-7056-33-1); Obtención del Ácido Glutámico a partir de harinas nacionales. (Coautoría con el Dr. José Francisco Ochoa Crespo (+), 2013, ISBN 978-9942-13-026-6), entre otras múltiples publicaciones y participaciones en eventos científicos de nivel nacional e internacional.

AGRADECIMIENTO

Expresamos nuestro agradecimiento a las PhD., Griselda Sánchez Orbea y Marilys Marrero Fernández.

Gracias maestras, por su intervención, por su tiempo en la revisión y el aval académico del presente libro, hemos aprendido a darle mayor valor a la educación, a nuestra profesión, a la amistad y la solidaridad.

A los docentes, personal administrativo y trabajadores de la Universidad Nacional de Loja, en especial a nuestros compañeros y compañeras, y amigos de la Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables y, de la Facultad de Energía, las Industrias y Recursos Naturales No Renovables, y a los estudiantes que son el motor de nuestras profesiones.

A ustedes nuestras sinceras gracias.

Los autores.

DEDICATORIAS

A Rowue Augusto, mi esposo, por su apoyo permanente y dedicación, a mis hijos Rowe Humberto y Paulina Ivanova, fuente infinita de mi amor, porque me permiten mantenerme en pie y superarme permanentemente.

Gracias por el amor infinito.

Con profunda ternura y amor filial a mis hermanas: Melva, Martha y Esthela, y a mi hermano Luis Franklin, quienes con su ejemplo y generosidad infinita han hecho posible mi superación constante.

A ustedes mi eterna gratitud.

Aurita Gonzaga Figueroa

A mi esposa querida Dra. Kathy Ordoñez Celi; a mis Hijos Karen del Cisne, José Francisco y Byron Andre; y a mi nieto, la alegría de mi vida, José Francisco.

A mis padres; Dr. José Francisco Ochoa Crespo (+) y Sra. Gladys Alfaro Alvarez, quienes a través del tiempo me han enseñado a superarme día a día.

José Francisco Ochoa Alfaro

ÍNDICE

Aurita Geovania Gonzaga Figueroa.....	3
José Francisco Ochoa Alfaro.....	5
Agradecimiento.....	7
Dedicatoria.....	9
Contenido.....	11
Índice de tablas.....	14
Presentación.....	15
Aval académico.....	17

1 PARTE

Consideraciones teóricas sobre la problemática medioambiental en el manejo de las microcuencas y la calidad de agua.....	19
--	----

CAPITULO 1

Los problemas medioambientales en el contexto mundial, regional y local	21
1.1. Principales problemas medio ambientales a escala global y su repercusión en la calidad de vida del hombre.....	21
1.2. Particularidades de la problemática medioambiental en América Latina.....	32
1.3. Particularidades de la problemática medioambiental en Loja-Ecuador.....	41

CAPITULO 2

La Problemática Medioambiental en el Manejo de las Microcuencas.....	53
2.1. Principales problemas medioambientales derivados del manejo de las microcuencas y su repercusión en la calidad del agua.....	53
2.2. Impacto del manejo de las microcuencas en la calidad de agua.....	60
2.2.1. La problemática medioambiental asociada a la calidad de agua en el manejo de las microcuencas.....	83

CAPITULO 3

El agua como recurso natural fundamental para el hombre: su calidad, límites de uso y estándares Internacionales.....	89
---	----

3.1.	La problemática ambiental en relación con el agua como recurso natural fundamental en la calidad de vida del hombre	89
3.2.	La calidad del agua como un elemento esencial en la calidad de vida de la población	91
3.3.	Criterios de calidad del agua para el consumo humano: las Guías de Calidad para Aguas de Consumo Humano de la OMS.....	92
3.4.	Marco legal ecuatoriano referente a la calidad y usos del agua	104

CAPITULO 4

La problemática de las cuencas y microcuencas hidrográficas en el contexto ecuatoriano y lojano y su impacto en la calidad del agua 109

4.1.	La problemática de las cuencas y microcuencas hidrográficas en el contexto ecuatoriano y lojano.	109
4.2.	Naturaleza de la problemática existente en relación con la calidad del agua en la ciudad de Loja	119
4.3.	Problemática existente	122

CAPITULO 5

La formación de una cultura ambiental en la ciudadanía para un manejo adecuado de las microcuencas en función de una adecuada calidad del agua..... 125

5.1.	Reflexiones teóricas en torno a la formación de una cultura ambiental.....	125
5.2.	La formación de la cultura ambiental de la ciudadanía desde un modelo de participación social	132
5.3.	La formación de una cultura ambiental para el manejo sostenible de las microcuencas. Metodología de intervención.....	150
5.3.1.	La perspectiva del autodesarrollo comunitario: una propuesta teórica metodológica para la formación de la cultura ambiental con un carácter participativo y emancipador.....	155
5.3.2.	La metodología del autodesarrollo comunitario (MAC) como base metodológica para los procesos de intervención en la formación de la cultura ambiental	163

CAPITULO 6

El gestor ambiental comunitario una experiencia de formación para el desarrollo de la cultura ambiental en la ciudadanía	173
6.1. El gestor comunitario ambiental desde la perspectiva de la emancipación humana	173
6.2. El gestor comunitario ambiental: hacia una concepción teórico-metodológica en su formación	181
6.3. Una experiencia de formación de gestores ambientales para el manejo de las microcuencas en Loja-Ecuador	187
6.3.1. Concepción teórica-metodológica del estudio.....	187
6.3.1.1. Problemática existente	187
6.3.1.2. Fundamentación del problema	189
6.3.1.3. Diseño teórico-metodológico	190
6.3.2. Resultados del proceso de intervención	196
6.3.2.1. Análisis e interpretación de datos.....	196
6.3.2.2. Descripción de talleres diseñados para la formación de la cultura ambiental en la población de las microcuencas de los ríos Malacatos y Zamora de la hoya de Loja.....	211

CAPITULO 7

Estudio diagnóstico sobre la contaminación del agua y la propuesta de mitigación a favor de la calidad de vida de la ciudadanía en la ciudad de Lojaciudad universitaria “Guillermo Falconí Espinosa”, La Argelia	237
7.1. Problemática existente y su naturaleza en el contexto lojano..	237
7.2. Descripción del área de estudio.....	238
7.3. Concepción metodológica de la investigación desarrollada....	239
7.4. Resultados del estudio diagnóstico realizado en el área en cuestión Tabulación y Análisis de la información	242
7.5. Propuesta de mitigación del impacto sobre la calidad de agua sobre la base de los resultados diagnósticos	243
7.6. El diseño de programas y políticas de gestión del agua como vía de solución a la problemática existente	244

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Problemas ambientales.....	30
Tabla 2. Olores característicos del agua y su origen	67
Tabla 3. Recomendación del contenido de flúor en el agua de consumo....	75
Tabla 4. Directrices de la OMS	82
Tabla 5. Últimas directrices publicadas por la OMS (Génova, 1993).....	93
Tabla 6. Compuestos orgánicos	94
Tabla 7. Pesticidas	96
Tabla 8. Desinfectantes y subproductos desinfectantes.....	98
Tabla 9. Parámetros químicos.....	100
Tabla 10. Parámetros indicadores	100
Tabla 11. Parámetros microbiológicos	101
Tabla 12. Comparación estándares de la OMS con los europeos	101
Tabla 13. Operacionalización de variables	193
Tabla 14. Matriz para el diagnóstico participativo.....	212
Tabla 15. Técnicas de Laboratorio	241
Tabla 16. Valores Notables.....	242
Tabla 17. Factores e Indicativos de contaminación	243

Presentación

El presente libro *La cultura ambiental para el adecuado manejo de las microcuencas hidrográficas y la mitigación de la contaminación de sus aguas: una opción por la calidad de vida en Loja, Ecuador*, integra y sistematiza los resultados científicos de los estudios realizados por los autores **Dra. Aurita Geovania Gonzaga Figueroa, y el Dr. José Francisco Ochoa Alfaro**, profesores titulares de la Universidad Nacional de Loja.

Los antecedentes más relevantes de los resultados de esta investigación, son los estudios científicos desarrollados por los autores en sus extensas trayectorias académico-investigativas, y en sus correspondientes tesis de doctorado realizadas en la Especialidad de Ciencias Ambientales en la Universidad Nacional Piura, Perú, 2014.

La problemática ambiental relacionada con el cuidado y adecuado uso de los recursos hídricos, asociada al manejo de las microcuencas como vía esencial para garantizar la calidad del agua por una mejor calidad de vida de la población, constituye actualmente un tema de gran pertinencia, al ser el agua uno de los recursos vitales en el mantenimiento, preservación y cuidado del medio ambiente en sentido general y de la vida en particular. Realizar estudios científicos dirigidos a mitigar y reducir los impactos negativos sobre el medio ambiente es una necesidad insoslayable en la actualidad, por ello los científicos realizan grandes esfuerzos para enfrentar la problemática medioambiental a escala global, regional y local en la búsqueda del desarrollo sostenible.

La repercusión del presente texto se revela, en la continuación de estudios realizados por los autores y asociados a esta temática de tanta actualidad; en el libro, las mismas, logran integrarse desde un única perspectiva epistemológica y metodológica: **la perspectiva del autodesarrollo comunitario**. Se trabaja la transformación de las actitudes, comportamientos y valores de la población desde la gestación de procesos de **conciencia crítica, participación y cooperación**, conducentes a la elaboración de **proyectos de autodesarrollo comunitario** dirigidos a la formación de una cultura ambiental para la solución de la problemática medioambiental que se enfrenta en el manejo de las microcuencas en Loja, Ecuador.

El libro está estructurado en dos partes. La parte I, en 5 capítulos, expone las reflexiones teórico-metodológicas de los autores sobre la problemática

medioambiental objeto de estudio; la segunda parte compuesta por 2 capítulos, presenta los principales resultados científicos de las experiencias empíricas de transformación y diagnóstico, realizadas por los autores en sus tesis de doctorado.

El primer capítulo está dedicado a abordar la problemática medioambiental en el contexto mundial, regional y local, y el segundo, se refiere en particular a la problemática medioambiental en las microcuencas desde la misma visión lógica del capítulo precedente.

El tercer capítulo trata las consideraciones teóricas asociadas a la calidad del agua, límites de uso, y estándares internacionales.

El cuarto capítulo se enfoca en fundamentar la problemática de las cuencas y microcuencas hidrográficas en el contexto ecuatoriano y lojano y su impacto en la calidad del agua; el quinto capítulo expone los fundamentos teóricos que sustentan el proceso de formación de una cultura ambiental en la ciudadanía para un manejo adecuado de las microcuencas, en función de una adecuada calidad del agua. La segunda parte contiene los capítulos sexto y séptimo; el sexto capítulo presenta la experiencia de formación de la cultura ambiental desde el trabajo y la formación del gestor ambiental y por último, en el séptimo, se exponen los resultados del estudio diagnóstico, realizado por los autores sobre la calidad de agua en la ciudad de Loja-Ecuador.

Valoramos altamente la aplicación de los resultados científicos del presente texto, en función de alcanzar la necesaria calidad del agua en la región y su repercusión en la calidad de vida de la población en su sentido más humanista y emancipatorio.

PhD. Griselda Norma Sánchez Orbea

UNIVERSIDAD CENTRAL “MARTA ABREU”
DE LAS VILLAS CUBA
Facultad de: Ciencias Sociales
AVAL ACADÉMICO

Datos del libro

Título: LA CULTURA AMBIENTAL PARA EL ADECUADO MANEJO DE LAS MICROCUENCAS HIDROGRÁFICAS Y LA MITIGACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DE SUS AGUAS: UNA OPCIÓN POR LA CALIDAD DE VIDA EN LOJA, ECUADOR.

Autores: Doctores en Ciencias Ambientales, Aurita Geovania Gonzaga Figueroa y José Francisco Ochoa Alfaro.
Ecuador, 2016.

Datos de la evaluadora:

Nombres y Apellidos: Marilys Marrero Fernández

Grado Científico: Doctor en Ciencias Filosóficas

Categoría Docente o Investigativa: Profesora Titular

Títulos: Lic. Letras, Máster en Pensamiento Filosófico Latinoamericano

Institución: Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Cuba.

El libro de los autores Aurita Geovania Gonzaga Figueroa y José Francisco Ochoa Alfaro, titulado La cultura ambiental para el adecuado manejo de las microcuencas hidrográficas y la mitigación de la contaminación de sus aguas: una opción por la calidad de vida en Loja, Ecuador, constituye un valiosísimo aporte a los estudios contemporáneos que se inscriben en la temática de la protección del medio ambiente como una opción necesaria para preservar la vida en nuestro planeta, en especial la problemática de la contaminación de las aguas en las microcuencas hidrográficas de la ciudad ecuatoriana de Loja, dado la importancia del líquido vital y su adecuado tratamiento y conservación, sin la cual es imposible la vida en la tierra.

La estructura coherente de este voluminoso estudio es otra de las contribuciones realizada por los autores al análisis de la cultura ambiental, si se tiene en cuenta que la primera parte del mismo, dedicado a abordar la problemática medioambiental en el manejo de las microcuencas y la calidad de agua tomando en cuenta el significado de la problemática ambiental en escalas, desde la universal, regional y local, tanto en América Latina como en Ecuador, específicamente en la citada sureña ciudad ecuatoriana. Esta primera parte enfatiza además, en la problemática ambiental en relación con el agua como recurso natural, fundamental para la calidad de vida de los seres humanos; se destaca también el abordaje de los criterios sobre la calidad del agua para el consumo humano contenido en las Guías de Calidad para Aguas

de Consumo Humano de la OMS y las normas legales establecidas en Ecuador, al respecto del tema. En este sentido se destaca la importancia que los autores conceden a la formación de una cultura ambiental en la ciudadanía para un manejo adecuado de las microcuencas en función de una adecuada calidad del agua, tomando como punto de partida, una metodología de intervención que tome en consideración la propuesta de autodesarrollo comunitario que potencia el trabajo desde las comunidades.

Consideramos de relieve esencial la propuesta de la segunda parte del libro dirigida a exponer en el contexto ecuatoriano, las experiencias en el desarrollo de la cultura ambiental en la ciudadanía lojana mediante la formación de gestores comunitarios ambientales; es fundamental para dicha propuesta el diseño metodológico presentado fundamentado en un sistema de talleres para contribuir a dicha formación. Esta propuesta parte de lo particular y específico para proyectarse hacia lo universal general dado el valor metodológico de la misma.

De igual forma es relevante el estudio diagnóstico presentado en el capítulo 7, sobre la contaminación del agua y la propuesta de mitigación a favor de la calidad de vida de la ciudadanía en la ciudad de Lojaciudad universitaria “Guillermo Falconí Espinosa” la Argelia.

Es así que suscribimos la tesis de los autores expuestas desde el inicio del texto: “La reflexión teórica en relación con la problemática medioambiental dirigida a los estudios y propuestas de intervención para mitigar los impactos que causan los problemas del medio ambiente a la subsistencia del hombre y del planeta Tierra, debe partir del análisis de las diferentes concepciones, enfoques, perspectivas y retos de la problemática ambiental, elaborada por la comunidad científica a escala mundial, regionales y locales”.

Insistimos en el significado científico, metodológico y práctico del contenido de este libro. Deseamos destacar el significado de la aplicación de esta propuesta científica al tratamiento de la cultura ambiental relacionada con la protección y calidad de los recursos acuíferos no solo en Ecuador sino en otras regiones del planeta, dado que el agua además de ser el líquido vital para la existencia humana es fuente de conflictos bélicos y se convertirá en el recurso natural más disputado entre las naciones. Agradecemos a sus autores el resultado científico contenido en este libro de una extraordinaria relevancia en el contexto de los estudios medioambientales y el desarrollo sostenible.



PARTE

1

**CONSIDERACIONES TEÓRICAS SOBRE LA
PROBLEMÁTICA MEDIOAMBIENTAL EN EL
MANEJO DE LAS MICROCUENCAS Y LA
CALIDAD DE AGUA**



Fig. 1 Estudiantes de la Universidad Nacional de Loja, Carrera de Manejo y Conservación del Medio Ambiente FARNR-UNL.



Fig. 2. Estudiantes de la Carrera de Geología Ambiental y Ordenamiento Territorial. FARNR-UNL.

La reflexión teórica en relación con la problemática medioambiental dirigida a los estudios y propuestas de intervención para mitigar el impacto que causan los problemas del medio ambiente a la subsistencia del hombre y del planeta Tierra, debe partir del análisis de las diferentes concepciones, enfoques, perspectivas y retos de la problemática ambiental, elaborada por la comunidad científica a escala mundial, regionales y locales: de ahí la necesidad de iniciar su estudio desde los presupuestos que la sustentan.

1.1. Principales problemas medio ambientales a escala global y su repercusión en la calidad de vida del hombre

El desarrollo de la Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro, Brasil, (1992), mostró con claridad y precisión, al mundo los problemas ambientales globales; esta Cumbre ha constituido un referente de extraordinaria importancia tanto para la comunidad científica estudiosa de esta temática como para los gobernantes, en relación con la gestión ambiental en todos los países del orbe.

Ferrer (2012) menciona que desde que se produjo la aparición del ser humano en el planeta tierra, este fue capaz de ir transformando el medio ambiente a través de todas sus actividades dirigidas, inicialmente, a la satisfacción de sus necesidades, la propia evolución del hombre condujo a que, la armonía existente en su interacción con el medio ambiente sufriera cambios a partir de la primera revolución agrícola mediante la adquisición de capacidades para controlar y usar el fuego; este acontecimiento desencadenó la necesidad de eliminar la vegetación natural.

Por otra parte, Pulido (2014) señala que la domesticación y el pastoreo de animales herbívoros ocasionaron el sobrepastoreo y la erosión del suelo, una de las primeras manifestaciones de deterioro del medio ambiente debido a la acción del hombre.

Unido a lo anterior, el cultivo de plantas originó la destrucción de la vegetación natural dando paso a las cosechas; la demanda de leña condujo a la denudación de montañas y al agotamiento de bosques enteros; los animales salvajes comenzaron a ser cazados debido al consumo de su carne o destruidos si eran considerados plagas o depredadores.

Vilà *et al* (2006) manifiestan que mientras las poblaciones humanas continuaban siendo pequeñas y su tecnología modesta, su impacto sobre el medio ambiente fue solamente local. No obstante, al incrementarse la población, producirse el mejoramiento y aumento de la tecnología aparecieron problemas generalizados más significativos. El rápido avance tecnológico producido tras la Edad Media culminó, siglos después, en la Revolución Industrial; ella trajo consigo el descubrimiento, uso y explotación de los combustibles fósiles, así como la explotación intensiva de los recursos minerales de la Tierra. Con la Revolución Industrial, los seres humanos empezaron realmente a cambiar la faz del planeta, la naturaleza de su atmósfera y la calidad de su agua. Hoy, debido al rápido crecimiento de la población humana y el desarrollo tecnológico al cual está sometido el medio ambiente, se ha producido un declive cada vez más acelerado en la calidad de este y en su capacidad para sustentar la vida.

Paramio (2015) sostiene que la situación actual es extraordinariamente preocupante; la generación que nos antecedió ha constatado cambios y deterioro al medio ambiente de manera más acelerada que en cualquier otro tiempo comparable en la historia. Con independencia del papel que han desempeñado en estos cambios los fenómenos naturales, la causa detonante en ellos ha sido acelerada debido a la interacción humana con la biósfera. Aquellas influencias, producidas negligentemente o de modo consciente, han creado o crearán dramáticos cambios globales que pueden alterar la existencia humana por muchos años.

Todos los seres vivos de la tierra pertenecen a la biósfera y los elementos vitales como el aire, el agua y el suelo constituyen su hábitat o lugar donde se desarrolla normalmente su ciclo vital. Mantener ese ciclo vital se convierte en un aspecto esencial para que el equilibrio ecológico no se altere; se considera, que todos ellos -el aire, el agua y el suelo-, sin duda, de vital importancia en el logro de dicho equilibrio; esta tesis se basa en que todo cambio indeseado en las

características del aire, el agua o el suelo, afecta negativamente a todos los seres vivos del planeta, cambios generados principalmente por la acción del ser humano (Parga & Romero, 2013).

La comunidad científica ha publicado diversos estudios relacionados con esta problemática que agobia hoy a la humanidad; en ellos se reclama su rápida solución en aras de mantener los equilibrios para garantizar la supervivencia de la especie humana. En el abordaje de estas problemáticas, en la literatura científica se han desarrollado construcciones teóricas importantes y se han presentado propuestas concretas de solución a las mismas. En lo teórico, se han desarrollado nuevos enfoques, tendencias y conceptualizaciones de extraordinario valor para enfrentar, desde las ciencias, esta problemática.

Los estudios realizados convergen en aseverar que los problemas ambientales surgen como resultado de la inadecuada interacción naturaleza-sociedad en aras de satisfacer las necesidades de esta última y de sus miembros; esta relación no se caracteriza por ser armónica ni equilibrada, la misma ha generado la gran variedad de problemas ambientales con los cuales coexistimos; por lo tanto, el tratamiento de esta problemática demanda hoy un enfoque sistémico.

Enriquez & Berrío (2016) manifiestan que la sociedad mundial enfrenta en el siglo XXI nuevas y prometedoras posibilidades de evolución. Las disímiles obras creadas por el hombre dibujan un presente y un futuro de progreso y bienestar; paradójicamente se bosquejan los contornos de una catástrofe ecológica de terribles dimensiones. Sin embargo, nunca antes había existido una toma de conciencia profunda y entendida de la necesidad de restablecer el equilibrio ecológico para asegurar la integridad del medio ambiente. Los aspectos apuntados remiten sin duda, a tomar en consideración la manera en que se ha manifestado la interacción naturaleza-sociedad a lo largo de la historia, la cual comenzó con la aparición del hombre en la tierra; esta relación no ha cesado ni puede dejar de estar presente en cada etapa del desarrollo de la humanidad.

Los estudios sobre esta temática manifiestan que la relación hombre naturaleza-sociedad ha estado en función de las preocupaciones y de los intereses del hombre, expresada esta de diferente manera en el proceso evolutivo, como:

- Observación de la naturaleza
- Fuente de inspiración e influencia en la vida espiritual
- Conquista de la naturaleza para satisfacer necesidades
- Valoración de la suficiencia de los recursos naturales para satisfacer las crecientes necesidades de la población en ascenso

- Actitud de proteger al medio ambiente como condición esencial para la vida.

Dicha relación se ha ido modificando a lo largo de la historia del hombre, tanto en el espacio (expresión de su diferenciación geográfica) como en el tiempo (evidencias de su desarrollo y dinámica); ambas categorías son de vital entendimiento para cualquier estudio o investigación al respecto de esta problemática.

Altieri & Nicholls (2009) señalan que en el último tercio del siglo XX evidenció una dramática situación de deterioro del medio ambiente, expresado en fenómenos diversos como lluvias ácidas, deterioro de la capa de ozono, el efecto invernadero, la deforestación, la desertificación y las inundaciones, entre otros eventos que ponen de manifiesto los disturbios provocados por la actividad socioeconómica indiscriminada del hombre; la misma ha ocasionado un dinámico desequilibrio del sistema ecológico y la acelerada contaminación del medio ambiente.

Los anteriores acontecimientos se han visto agudizados por el desarrollo científico-tecnológico, ejemplo de ello es cómo la fuerza del hombre mueve más materiales que las fuerzas geológicas; esta acción puede brindar una idea de las afectaciones ocasionadas por la acción humana a toda manifestación de vida en el planeta y al espacio habitado por ella.

Este proceso ha adquirido dimensiones globales en concordancia con la intensidad y magnitud de sus particularidades en cada país y región del planeta; analizar, investigar y proponer vías de solución a esta problemática creciente, asociada al deterioro del medio ambiente, constituye una necesidad del mundo actual y en ello están implicados todos los niveles de la realidad: político, social, cultural y económico; la sociedad contemporánea globalizada, en medio de su complejidad, exige que las ciencias se sitúen frente a tan exigentes retos.

Lo anterior fundamenta la tesis de que la sociedad moderna vive, sin lugar a dudas, una etapa donde se perciben sin precedentes, profundas contradicciones antagónicas en medio de las cuales se ha producido el desarrollo social de la humanidad. En este sentido, el desarrollo se ha convertido en instrumento de dominación al poner en peligro la existencia humana, entre ellos:

- Los acelerados procesos de producción de conocimientos.
- La emergencia de nuevos campos de la ciencia y la tecnología.
- El desarrollo vertiginoso de la informática y las comunicaciones.

- La automatización de la producción y los servicios.

Todos ellos, subsumidos en la lógica neoliberal capitalista globalizada marcada por el afán de lucro, de ganancia, por la inequidad e injusticia social, que han agudizado los problemas acumulados durante siglos.

Uno de los estudiosos dedicado al análisis de la comprensión de estos fenómenos es Boff (2017) "quien clasifica los recursos naturales del mundo *en renovables y no renovables*; esta clasificación infiere que la sobre explotación y consumo irracional de los recursos naturales no renovables dan origen a los problemas ambientales globales, por ello ha planteado: –"[un problema ambiental] es la percepción de una situación o un estado no satisfactorio con respecto a una parte o a la totalidad del medio ambiente". (p. 88). Es el empeoramiento cualitativo del entorno causado por la actividad antrópica como la industrialización, la urbanización, la explotación irracional de los recursos naturales, la explosión demográfica entre otros o por factores naturales".

En opinión de otros investigadores, Tchernitchin & Herrera (2006) sostiene que esta situación se expresa a escala global en:

Los sistemas y servicios urbanos, agua potable, saneamiento, transporte público y caminos se congestionan cada vez más debido al crecimiento demográfico, comercial e industrial, unido a una deficiente administración urbana.

Los recursos naturales como agua, aire, bosques, minerales o tierras, vitales para el desarrollo económico de las ciudades y para las futuras generaciones, se pierden o malgastan mediante políticas urbanas inapropiadas o debido al aumento constante del radio de impacto de las ciudades sobre los recursos alejados de sus fronteras.

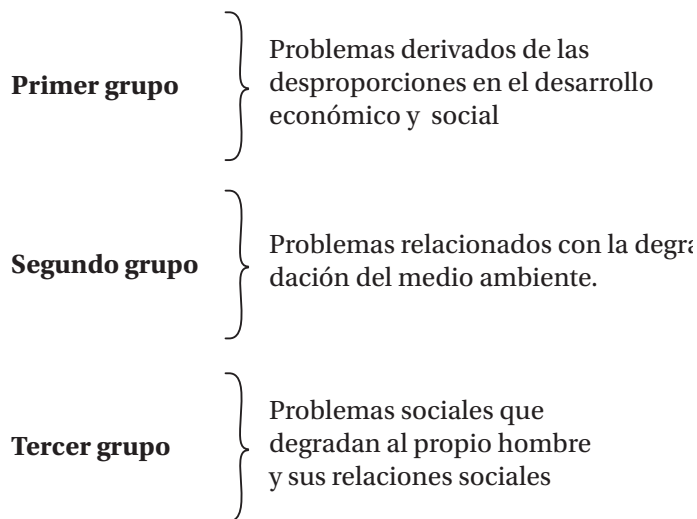
Las áreas urbanas se encuentran inundadas por sus propios desechos y asfixiadas por sus propias emisiones como resultado de políticas y prácticas inadecuadas de control de la contaminación y manejo de los desechos.

Los impactos de mayor preocupación aún se encuentran a escala doméstica y comunitaria, y se relacionan con las deficiencias de infraestructura y servicios urbanos.

Los habitantes de las urbes, particularmente los pobres, soportan la mayoría de las condiciones del ambiente deteriorado mediante la pérdida de salud y productividad, y la disminución de la calidad de vida.

Se elevan los costos de la explotación de los recursos (el costo de nuevas fuentes de agua potable) a medida que se extinguen los recursos económicamente accesibles y de alta calidad.

Al respecto, en concordancia con la problemática tratada, valoramos apropiados los criterios de Estenssoro (2010), al proponer otra clasificación en tres grandes grupos, de dichos problemas globales:



Aunque en el segundo grupo de problemas se encuentran ubicados los ecológicos, por su naturaleza compleja y sistémica, se relacionan con los demás grupos y suelen comprender:

- El empeoramiento cualitativo del entorno del hombre causado por la industrialización y la urbanización de su modo de vida.
- El agotamiento de los recursos, de energía y materias primas tradicionales (de relativo fácil acceso).
- El aumento continuo de presión demográfica sobre la naturaleza.
- El desequilibrio de los balances ecológicos naturales (mecanismos internos de autorregulación de la biósfera).
- El llamado exterminio «económico» de algunas especies animales y plantas.
- Las consecuencias genéticas negativas de la contaminación de la naturaleza con los desechos de la actividad económica de los hombres.
- El peligro de degeneración genética del propio hombre.

Panca (2014) dice que la aparición de contaminantes naturales como el humo, las cenizas o los incendios forestales han existido desde el origen del planeta. Sin embargo, es alarmante como en las grandes ciudades, la falta en la calidad del aire y su contaminación impiden el desarrollo de las plantas, alteran las condiciones del clima y amenazan la vida animal y humana; todos ellos producen los elementos de contaminación de la atmósfera constituyendo un ***problema ambiental global***.

En 1992 es propuesto por la comunidad científica investigadora del tema, el concepto *Desarrollo Sostenible*; el mismo encierra en esencia las aspiraciones de la mayor parte de la población humana para trascender a un estatus cualitativamente superior de bienestar (Naredo, 1996). Esta concepción implica:

1. Elevación sostenida y equitativa de la calidad de vida.
2. Crecimiento económico y mejoramiento social.
3. Protección del medio ambiente.
4. Satisfacción de las necesidades de las actuales generaciones, sin poner en riesgo las del futuro.

Estas necesidades deben corresponderse con las exigencias de una vida digna donde se destaque tanto la responsabilidad ciudadana como la institucional para la inevitable transformación del medio ambiente.

La concepción de *Desarrollo Sostenible* según Miller (2007) dice que implica un profundo fundamento moral, de compromiso ante el género humano presente y futuro, y una visión humanista surgida como resultado de la comprensión de una realidad incuestionable porque está en peligro la existencia de la vida.

En la literatura científica revisada se destaca una gran variedad de investigadores dedicados a trabajar las problemáticas ambientales globales, entre ellas se citan: P. Castellanos (2000); Ceballos (1993); Crosby (2002) González, (2006); Font, (2010) Llama la atención, las diferentes clasificaciones aportadas y los elementos coincidentes entre los estudiosos de esta problemática.

El desastre ecológico experimentado a nivel global ha motivado reflexiones por parte de los citados especialistas, al reconocer como una de las causas fundamentales, el descuidado empleo de los recursos naturales obviando el valor intrínseco de la naturaleza; como segundo elemento, la intensa producción de desechos y la insuficiente tecnología para dar respuesta a la reutilización de estos productos para evitar sus efectos nocivos en la devolución del medio ambiente.

Meira (2006) sostiene que estos problemas ambientales se agravan en los países subdesarrollados, debido al bajo nivel cultural de sus habitantes y a la necesidad de asegurar su supervivencia mediante el empleo de métodos inadecuados, no compatibles con el medio ambiente; por otra parte, el egocentrismo típico de las clases élites incide negativamente en el agravamiento de dichos problemas ambientales, sobre todo en la época contemporánea debido a sus patrones de consumo exagerados, todo lo cual ha conllevado al hombre, en determinados momentos, a mostrarse incapaces de resolver la grave crisis ecológica que vive la humanidad.

Existe coincidencia en los estudiosos del tema, al valorar como el verdadero enemigo está perfectamente definido: el capitalismo y el capital que condiciona una economía destructora ecológicamente; si esta situación no cambia, se producirá el colapso de la humanidad debido a las acciones realizadas por las grandes corporaciones, los mercados y los estilos de vida consumistas; a ello se unen prototipos psicológicos esencialmente ecodestructores.

Montes(2000) sostiene que la crisis expuesta reclama la realización de acciones favorables al medio ambiente que superen la retórica de los representantes de los gobiernos en cumbres y reuniones internacionales, donde el tema es abordado y luego sus acuerdos o resoluciones son ignoradas, sin evidenciarse resultados plausibles. Al respecto de la problemática específica relacionada con la contaminación de las aguas interiores y costeras como problemática ambiental global, cabe destacar que no es solo el recurso del agua dulce la que es útil al ser humano, a los animales o a la industria (para regar los cultivos).

Carpente, Benn & Peterson (2006) mencionan que los mares, y todos los bienes que aportan, al ocupar el 70,8 por ciento de toda la superficie del planeta Tierra, proporcionan múltiples beneficios. Durante siglos, las aguas superficiales han sido utilizadas como receptoras finales para la descarga de toda clase de desechos, contribuyendo a elevar su toxicidad; ello ha propiciado el deterioro del lecho marino, contaminándolo y amenazando toda clase de vida en el planeta.

Abad & Armijos (2017) argumentan que el desarrollo industrial ha afectado química y biológicamente la calidad de esta agua en su medio natural debido a la agresión directa a la cual ha estado sometida. Estas aguas contaminadas producen afectaciones en el hábitat de las especies marinas y organismos acuáticos al provocar el envenenamiento de los seres vivos y producir efectos indirectos sobre la salud humana ante elevados niveles de toxicidad dado su alta persistencia.

Durante los últimos años esta problemática se ha agravado, en ello ha incidido de manera especial, el estado deficiente de las redes de alcantarillados, el estado crítico de las plantas de tratamiento, el inoperante funcionamiento de las lagunas de estabilización unido al vertimiento de desechos residuales en zonas costeras.

Los ríos constituyen también vías de ingreso de contaminantes hacia el mar, hecho reconocido por primera vez en la Conferencia Técnica de la FAO sobre Contaminación Marina y sus Efectos en los Recursos Vivos (Roma, 8–9 de diciembre de 1970); en esta conferencia se estableció cómo la mayor parte de la contaminación que llega al mar, lo hace a través de los ríos y por zonas costeras, produciendo importantes efectos en los estuarios y recursos vivos (Streitenberger & Baldini 2016).

En la 1ª Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, (Río de Janeiro, 1992), la comunidad internacional adoptó el enfoque de «manejo integrado» comprometiéndose al ordenamiento integrado y sostenible de las zonas costeras y a la promoción de prácticas de distribución de cuencas hidrográficas, para prevenir, controlar y reducir la degradación del medio marino.

Con ocasión de la Conferencia Mundial de Costas (Nooredwijk, Países Bajos, 1–5 de noviembre 1993) sobre el manejo integrado de la zona costera, fueron inventariadas 260 experiencias pero ninguna de ellas estuvo relacionada con las cuencas hidrográficas; según la experiencia acumulada en este campo, no se cuenta con ejemplos relacionados con el manejo integrado de costas y cuencas hidrográficas.

Atendiendo a estudios consultados de diferentes autores experimentados en el tema, se proponen diferentes clasificaciones de los problemas ambientales a diferentes escalas, estos criterios se exponen a continuación:

Quiroz (2011). presenta la clasificación de problemas ambientales, resumidos en tres grandes grupos.

Tabla 1. **Problemas ambientales**

Primer grupo	Los cambios climáticos
	La pérdida de la diversidad biológica
	La destrucción de bosques y todo tipo de vegetación
	La sobreexplotación de recursos marinos
Segundo grupo	El movimiento transfronterizo de desechos peligrosos
	El aprovechamiento de la Antártida
	El enrarecimiento de la capa de ozono
Tercer grupo	Problemas de interrelación población-ambiente
	Problemas del espacio exterior

- Molina Sarukhán & Carabias (2017) identifican otros problemas específicos, entre ellos:
 - Crecimiento urbano
 - Provisión de alimentos
 - Manejo de las aguas
 - Provisión de energía
 - Contaminación industrial
 - Deuda externa: reduce la posibilidad de protección y mejoramiento del medio ambiente
 - Explosión demográfica
 - Injustas relaciones internacionales
 - Pobreza
 - Terrorismo
 - Huelgas
 - Homicidios y suicidios

- En el texto del programa didáctico. *Universidad para Todos* del Ministerio de Educación de la República de Cuba se plantean como problemas ambientales globales los siguientes.
 - Contaminación en el espacio extraterrestre
 - El crecimiento urbano
 - La provisión de alimento
 - El manejo de agua, especialmente para uso doméstico
 - La provisión energética
 - La contaminación por la industria

González (2015) menciona que como puede apreciarse, existen variadas clasificaciones en torno a los problemas ambientales globales; a los efectos del presente texto, los autores se detendrán a explicar los problemas relacionados directamente con el manejo de las microcuencas, la calidad del agua y su impacto en el hombre, todo ello asociado a la problemática local presente en el contexto ecuatoriano de la ciudad de Loja, todo lo cual será objeto de análisis en los capítulos posteriores del presente libro. Atendiendo al abordaje precedente de las problemáticas medioambientales, se considera pertinente insistir en la necesidad real y urgente, de concebir acciones verdaderamente transformadoras de actitudes que contrarresten las consecuencias de tales males, no solo para tomar conciencia crítica de la magnitud de los perjuicios ocasionados al medio ambiente y a su impacto en la supervivencia del hombre.

Hoy en día, la *gobernanza global* es un tema socorrido, considerada como una modalidad para tratar los problemas universales y para enfrentar de manera conjunta los efectos derivados de los mismos. En correspondencia con ello, los organismos y naciones promuevan encuentros multilaterales para conciliar objetivos conjuntos; ello se ha puesto de manifiesto en diversas declaraciones acordadas en los marcos legales de conferencias internacionales mediante la firma de convenios conjuntos, en la toma de acuerdos y planes de acción conjuntos cuya función se traduce en objetivos priorizados para el diseño de políticas públicas asociadas al medio ambiente de los distintos países (Medina, 2014)

Quiliconi & Peixoto (2013) señalan que es de destacar, dentro de todas las declaraciones promulgadas, la *Declaración de Río+20*, redactada en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el *Desarrollo Sostenible*, celebrada en (Río de Janeiro, 2012). En ella, las naciones que comparecieron renovaron el compromiso político a favor del Desarrollo Sostenible, de la economía verde, la erradicación de la pobreza y el marco institucional en el contexto del Desarrollo Sostenible; se incentivó la adopción de enfoques globales e integrados para el Desarrollo Sostenible para conducir a la humanidad a vivir en armonía con la naturaleza.

Ramírez (2009) nos dice que una valoración de cómo se producen avances para mejorar la integración de las tres dimensiones del Desarrollo Sostenible de manera global e intersectorial en todos los niveles, permite proponer entre otros elementos, los siguientes:

- La implicación productiva y la participación activa de las empresas e industrias entre otros actores igualmente importantes
- Incentivar al sector privado a adoptar prácticas comerciales responsables como las promovidas por el Pacto Mundial de las Naciones Unidas

- Invitar a las empresas y a la industria a contribuir al Desarrollo Sostenible
- Formular estrategias de sostenibilidad que incorporen políticas de economía verde
- Promover la creación y/o consolidación de alianzas entre los sectores público y privado para la movilización de fondos a partir de los intereses de las comunidades locales e indígenas, cuando ello proceda.

Otro elemento importante, ya propuesto en el Convenio sobre la Diversidad Biológica CDB (1992), definió tres objetivos fundamentales:

1. La conservación de la diversidad biológica.
2. La utilización sostenible de sus componentes.
3. La participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos.

No obstante todas estas acciones formuladas en las referidas instancias, un balance de los resultados en la aplicación de tales acciones, transcurrido un tiempo, aun no permiten constatar si tales expresiones de buena voluntad, de compromiso con el futuro de la especie humana y de los bienes públicos globales, han servido de inspiración para el accionar de los gobiernos de los diferentes países y cuánto se ha avanzado en la atención de las problemáticas planteadas; en atención a ello, en el siguiente epígrafe exponemos la expresión alcanzada por estos problemas globales, particularmente en la región latinoamericana y caribeña.

1.2. Particularidades de la problemática medioambiental en América Latina

Una vez analizados los problemas medioambientales a escala global y su significación en la calidad de vida del planeta e incidencia en el hombre en particular, se hace necesario reflexionar en cómo acontece esta problemática global en la región de América Latina.

América Latina y el Caribe era una región eminentemente rural hasta mediados del siglo XX; cuando comenzó el impulso de las industrias nacionales y se intensificó la migración de las zonas rurales a los grandes centros urbanos. Los datos presentados muestran que América Latina y el Caribe es la región con mayor cantidad de habitantes urbanos en el mundo en desarrollo.

En el contexto latinoamericano y caribeño, los estudios muestran que es esta la región con mayor cantidad de habitantes urbanos en el mundo en desarrollo

con más del 75 por ciento de su población viviendo en áreas urbanas, una cifra comparable con los porcentajes urbanos de las naciones más industrializadas. La situación ambiental de Ecuador es un reflejo de los condicionamientos de los problemas y fenómenos sociales, económicos, políticos, culturales que han contribuido al desequilibrio de la nación a través de su historia.

Gligo (2006) señala que existen en Latinoamérica y el Caribe, muchos y graves problemas medio ambientales relacionados con la biodiversidad; toda esta amplia región constituye el área florística más rica de la tierra, debido a la existencia de ciento ochenta mil especies vegetales, aproximadamente, todo lo cual representa una importante diversidad de flora. Se ha considerado que desde los inicios de la década del ochenta del pasado siglo, la situación particular en materia de riqueza forestal evidenciaba la existencia de unos 7,3 millones de kilómetros cuadrados de bosques cerrados (una cuarta parte del total mundial) y unos 2 millones de kilómetros cuadrados de bosques abiertos.

Por otra parte, América Latina cuenta con reservas muy significativas de hidrocarburos y de minerales; al mismo tiempo, poseen otra extraordinaria riqueza debido a la naturaleza de sus suelos con fines agropecuarios.

Todo lo señalado anteriormente constituye una contradicción con respecto a la situación actual presentada por esta problemática, pues a pesar de ser un importantísimo patrimonio natural, el mismo ha sido destruido de una manera vertiginosa poniendo en riesgo la sostenibilidad del desarrollo de la región, la cual se encuentra gravemente comprometida (Martínez, 2005).

Esta situación tiene sus orígenes en los años posteriores a la terminación de la Segunda Guerra Mundial, donde se produjo una expansión sin precedentes en la región. Entre 1950 y 1960, el producto interno bruto creció a razón de un 5% anual provocando un conjunto de transformaciones en las sociedades de los países del área. Este crecimiento, sin embargo, comenzó a declinar en los años setenta y mostró un retroceso en los ochenta.

Solís (2006) menciona que este proceso de transformaciones produjo un significativo empobrecimiento en la base de los recursos naturales de la región. De manera paralela, se generaron procesos de urbanización descontrolados, con su consiguiente aumento de la pobreza y de la contaminación al medio ambiente en las ciudades; todo ello contribuyó a que el medio ambiente en América Latina y el Caribe experimentara un grave deterioro y que la calidad de la vida de sus pobladores haya mermado.

Esta región se caracteriza por una gran diversidad ambiental debido a la existencia de desiertos, bosques húmedos, bosques templados, bosques lluviosos, bosques tropicales secos, manglares, pantanos, entre otras variedades. Dicha diversidad ambiental conlleva también a una diversidad genética o biológica. Cinco de los doce países del mundo, más ricos en diversidad biológica, se ubican en América Latina; son ellos: Brasil, Perú, Colombia, Ecuador y México (Seoane, 2006).

En resumen Isa, Ortúzar & Quiroga (2005) objetan que pese a esta riqueza natural, en América Latina y el Caribe existen diversos problemas ambientales y todos los análisis de la historia reciente indican las tasas de deterioro ecológico más altas y aceleradas en el mundo. Dentro de los problemas ambientales en esta área geo-cultural derivados del uso de los suelos se destacan, entre otros, los siguientes:

- La deforestación
- La desertificación
- La erosión y agotamiento de suelos
- La contaminación agrícola
- La contaminación industrial
- La contaminación doméstica
- La acumulación de desechos
- Las sequías e inundaciones

Estos temas ambientales son considerados prioritarios para América Latina y podrían ser discutibles desde el punto de vista de cada estado de forma específica. Particularmente, sobre la deforestación como problemática ambiental de la región, existe una mejor comprensión de la importancia de los árboles, no solo por aportar madera para las construcciones o para producir energía, sino como generadores de otros bienes y servicios.

Más de la mitad de los bosques que cubrieron la Tierra han desaparecido, más de 75 países han perdido ya todos sus bosques naturales primarios, y otros amenazan con perderlos en los próximos años. A pesar de los reclamos y de existir una preocupación de carácter general por la extinción de los bosques, en países de la América Latina y el Caribe esta pérdida de la flora se produce a una velocidad alarmante. Según datos aportados por (Gribbin, 1997), las causas directas de la deforestación a nivel mundial están orientadas hacia:

- Ampliación de la frontera agrícola y ganadera
- La urbanización y la construcción de carreteras
- La actividad de las empresas madereras

- La explotación petrolera
- La construcción de oleoductos y gasoductos
- La cría industrial del camarón (en el caso de los bosques de manglar)
- Los incendios y la construcción de grandes represas hidroeléctricas
- Las grandes plantaciones forestales para abastecer a diferentes industrias de materia prima barata

Asimismo, Cordero, A. (2006) define que las causas indirectas en este proceso están dirigidas hacia:

- La migración de las personas hacia los bosques (en sus lugares de origen no disponen de tierras para cultivar originado por una política injusta en materia de distribución de tierras)
- Apertura de vías por el gobierno (ello es aprovechado por los campesinos para la tala de bosques).
- La necesidad de pagar la deuda externa.
- Las políticas impuestas por los gobiernos internacionales.
- La existencia de mercados de consumo en los países ricos

Como puede apreciarse, la verdadera causa de que todas estas actividades se realicen en forma depredadora e insustentable, es el modelo de desarrollo vigente. Este implica la explotación irrestricta de la totalidad de los recursos del planeta con el objetivo de alimentar un mercado siempre creciente y consumidor, en particular en los países del Norte industrializado.

La desigualdad de los términos de intercambio entre el Norte y el Sur ha generado una creciente e impagable deuda externa que obliga a extraer y a exportar cada vez más recursos, y sólo para pagar sus intereses ha acrecentado la devastación. En América del Sur, la causa real del terrible proceso de deforestación resultante, se halla en una serie de políticas de gobierno y no en la supuesta ignorancia o pobreza del campesinado que migró a la Amazonía.

Es importante establecer la diferencia entre el problema ambiental de la región latinoamericana: sociales, económicas, políticas y culturales que originan dichos problemas.

Frente a esta situación real y dramática, los Estados de la región se han visto obligados a reconocer formalmente en sus Cartas Constitucionales, el “derecho al medio ambiente como un derecho fundamental”; de esa manera, los diversos gobiernos adoptan las medidas necesarias para garantizar la protección del entorno.

Las situaciones abordadas demandan de los Estados, el rediseño de políticas ambientales nacionales orientadas a la conservación, preservación, y protección racional de los recursos naturales de manera sostenible; en virtud de ello han creado Instituciones (Ministerios del Ambiente, Autoridades del Ambiente) y dictando leyes (leyes ambientales, leyes sectoriales) que permitan ejecutar o hacer efectivas las políticas ambientales con carácter sostenible.

La comunidad internacional no ha sido ajena a ello. Los Estados comenzaron a celebrar reuniones internacionales con el objetivo de abordar la problemática ambiental. Así, por ejemplo en 1972, en la Cumbre de Estocolmo por primera vez, se acordó considerar el medio ambiente como un derecho; se consolidó la evolución de este derecho en la Cumbre de Río de 1992, al mostrar la vinculación entre protección al medio ambiente y los derechos fundamentales. “[...] todos los seres humanos tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza”(ONU, 1997).

En el ámbito regional, en 1996, la XI Reunión de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe (Buenos Aires, Argentina 11–12 de noviembre de 1996), reconoció como el principal problema ambiental de la región, la contaminación de los ríos y sus efectos en las áreas costeras y marítimas.

El progreso alcanzado en la aplicación de la Agenda 21 ha sido examinado en las reuniones de la Comisión de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible (CDS), en los foros preparatorios para la Conferencia de Río y en los relacionados con la preparación de la 2ª Cumbre Mundial para el Desarrollo Sostenible.

Estas cumbres han expuesto, como a pesar de los esfuerzos de la región por aplicar los enfoques integrados para la gestión del medio ambiente marino, persiste la necesidad de avanzar en metodologías que incorporen el ordenamiento integrado de las cuencas hidrográficas al manejo de la zona costera.

En el 2001, la Conferencia Global de Océanos y Costas (París, diciembre 2001), reconoció la dependencia de la salud de los océanos y sus costas en relación con el manejo apropiado de las cuencas hidrográficas (IOC, 2001). Adicionalmente, el Consejo Económico y Social (octubre 2001), manifestó la necesidad de promover una gestión integral de las cuencas con una visión ecosistémica; además del manejo del agua, la gestión integral de las cuencas fue identificado como un punto clave en la Conferencia Internacional sobre el Agua, 2001, (Bonn 3–7 diciembre, 2001).

Esta conferencia resaltó entre sus recomendaciones para la acción, que en la asignación del recurso agua se deben reflejar las relaciones entre las aguas

superficiales y las subterráneas, entre las aguas interiores y las costeras, incluyendo además, el crecimiento del suelo urbano, el manejo de los suelos, la necesidad de mantener la integridad de los ecosistemas y la degradación medioambiental. Es por ello que la contaminación generada en los lechos freáticos se conoce como *contaminación del medio marino*.

Según la definición dada por el Grupo GESAMP, adoptada por la comunidad internacional en la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (Art.1.4), se entiende por *contaminación del medio marino*:

La introducción por el hombre, directa o indirectamente, de sustancias o de energía en el medio marino incluidos los estuarios, que produzca o pueda producir efectos nocivos, tales como daños a los recursos vivos y a la vida marina, peligros para la salud humana, obstaculización de las actividades marítimas, incluidas la pesca y otros usos legítimos del mar; deterioro de la calidad del agua del mar para su utilización y menoscabo de los lugares de esparcimiento (Vasak, 1984).

Vásquez & Antonio (2017) mencionan que la contaminación de las cuencas hidrográficas es considerada, conceptualmente, como la inclusión de los estuarios. Este concepto de contaminación marina ha sido reformulado para incluir una amplia gama de factores de degradación de las franjas costeras y del medio marino; en este sentido, el Programa 21 ha realizado los mayores aportes para incluir y diferenciar las fuentes terrestres de contaminación marina.

Son estas, las variadas fuentes que contribuyen a la contaminación del mar y a la presencia de los contaminantes transportados por los ríos, estuarios, canales y otros cursos de agua, incluyendo las filtraciones al mar y las provenientes de flujos superficiales y subterráneos, así como de los emisarios submarinos de aguas servidas; se incluye además, la sedimentación resultante de la erosión y de las prácticas del uso de la tierra en las partes altas y en las áreas costeras, en particular los relaves mineros arrojados al mar.

Las fuentes terrestres de contaminación de las franjas costeras y el mar debían ocupar hoy una posición destacada en la temática ambiental, como lo es la preocupación por el cambio climático.

Sin embargo, en la práctica esto no ocurre. Estas fuentes de contaminación en la tierra representan aquellas actividades cuyos desechos son vertidos directamente a los cuerpos de agua receptoras y el sitio de vertimiento es fácilmente distinguible. Las fuentes no puntuales de contaminación terrestre son conocidas

como fuentes difusas y se generan por una gama amplia de actividades humanas; los contaminantes producidos por ellas, contenidos en sus descargas, no tienen un punto obvio de entrada a los cuerpos de agua receptoras.

Ambas fuentes se unen al llegar a los ríos y todos los contaminantes desembocan en los mares en puntos de alta concentración; esta situación se agudiza en bahías cerradas o amplios estuarios, como es el caso de la bahía de Talcahuano en Chile, la bahía de Chimbote en Perú o en la bahía de Guanabara, en Río de Janeiro, Brasil.

De acuerdo con GESAMP (2001), las principales fuentes fijas de contaminación corresponden a las plantas industriales, desechos municipales y sitios de extracción, explotación y construcción como las excavaciones (explotación agrícola, aprovechamiento forestal o minería).

Los contaminantes presentes en las fuentes industriales son, generalmente, nutrientes, metales pesados, compuestos orgánicos específicos, radionúclidos y propiedades físico-químicas específicas como pH, salinidad, demanda de oxígeno y dureza. Los componentes de los desechos son microorganismos patógenos, nutrientes y carbono orgánico; estos se encuentran combinados con aceites, grasas y productos químicos derivados de las industrias y los mismos entran en las corrientes de desechos domésticos a través de los sistemas de alcantarillado y la escorrentía pluvial.

Los desechos industriales contienen además, altas cantidades de materia orgánica provenientes de las plantas procesadoras de alimentos y bebidas, de la industria del cuero y la madera; otras actividades aumentan la descarga de sedimentos como los relaves mineros. Las fuentes difusas más evidentes corresponden a la agricultura, debido al uso de pesticidas e insecticidas, así como el aporte de residuos de insumos agrícolas y restos de vegetales y animales.

Muchas veces se produce además, la contaminación de acuíferos. La actividad forestal intensiva, sobre todo de plantaciones, es una fuente difusa de contaminantes y produce, al igual que la actividad agrícola, cargas de nutrientes, pesticidas y sedimentos. El principal efecto de estas actividades es el incremento en la movilización de sedimentos, nutrientes y material.

Para evaluar los efectos de la contaminación de los ríos en el mar y en áreas costeras, no es necesario distinguir el origen de la contaminación como difusa o puntual, pues ambas al final, se concentran en la desembocadura de los ríos; entonces es útil saber de dónde provienen para combatir la contaminación desde su origen.

A nivel doctrinario no hay consenso en considerar el derecho al medio ambiente como un derecho fundamental. Sin embargo, a nivel de Latinoamérica está reconocido formalmente en sus Constituciones; Brasil lo consagra en el artículo 225 de su carta Magna, del mismo modo Venezuela en su artículo 127. La Constitución de Argentina lo adopta en su normativa de 1994; Cuba, Colombia, México y Perú lo consagran en su artículo 2 (De los Derechos Fundamentales).

La (Constitución de Ecuador, 2008) privilegia la relación del hombre con la naturaleza y el derecho al medio ambiente. En su Sección 2da, artículo 14, declara el “Derecho a un ambiente sano. Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, Sumak Kawsay; Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados”; el artículo 15 propone: “Art. 15 Uso de tecnologías limpias y no contaminantes. El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho del agua.”

Capítulo II . Biodiversidad y Recursos Naturales:

SECCIÓN 1RA. NATURALEZA Y AMBIENTE

“Art . 395 Principios ambientales .La constitución reconoce los siguientes principios ambientales: 1.El estado garantiza un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras

Capítulo VII. Derecho a la naturaleza: “Art. 71.Derecho a la naturaleza.La naturaleza o Pachamama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete íntegramente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

- Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observaran los principios establecidos en la Constitución en lo que proceda.
- El estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos,

para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.”

Nuestras Constituciones consagran además los principios ambientales, uno de los más relevantes a destacar es el referido a generar una “conciencia ambiental” en los individuos, por ende a toda la sociedad en su conjunto a través de la educación ambiental en todos sus niveles (básica y superior).

Por otra parte, es conocido que a todo derecho le es correlativo un deber. El derecho al medio ambiente también reconoce deberes; estos son los mismos que se encuentran explícitamente regulados con carácter imperativo en las leyes infra constitucionales: ley de biodiversidad, ley de flora y fauna, ley de áreas naturales protegidas, ley de recursos hídricos).

Otro aspecto relevante del derecho al medio ambiente, es el reconocimiento al patrocinio de los intereses difusos, es decir: cualquier persona natural o jurídica, en forma individual o colectiva puede interponer acciones legales, civiles, penales, administrativas y constitucionales en defensa del medio ambiente, aunque no tenga un interés directo, ni económico ni moral, porque el bien jurídico protegido es el medio ambiente.

No puede dejar de señalarse que el derecho al medio ambiente es considerado en la doctrina de los derechos humanos, como un derecho humano de tercera generación, así como lo son los derecho a la solidaridad, al desarrollo, a la paz; una de las características de los derechos de tercera generación es que su existencia requiere de la actividad positiva del Estado.

En conclusión, el derecho al medio ambiente es un derecho *per se*, es un derecho vinculado a la vida humana. Ello quiere decir que sin medio ambiente, no hay vida humana, y si no hay vida humana no hay sociedad.

Atendiendo a estas legislaciones, resulta imprescindible ejercer control y establecer medidas preventivas, a través de las ciencias multidisciplinarias, para poner límites a la codicia desenfrenada y devastadora de la cual está *revestido* el *homo economicus* moderno; prevenir que no ocurra en nuestra región lo que el perspicaz Keats vislumbró en uno de sus poemas: *la llegada del día en la que en ningún jardín canten los pájaros*.

Queremos prevenir que nuestro territorio, América del Sur, se convierta en una amazonia lunar y en ciudades imposibles. Solo adoptando medidas preventivas estaremos evitando el descalabro planetario y terminar todos, al final, en manadas, adorando la luna inerte y odiándonos como lobos.

1.3. Particularidades de la problemática medioambiental en Loja-Ecuador

América Latina y el Caribe era una región eminentemente rural hasta mediados del siglo XX; cuando comenzó el impulso de las industrias nacionales y se intensificó la migración de las zonas rurales a los grandes centros urbanos. Los datos presentados muestran que América Latina y el Caribe es la región con mayor cantidad de habitantes urbanos en el mundo en desarrollo.

En el contexto latinoamericano y caribeño, los estudios muestran que es esta la región con mayor cantidad de habitantes urbanos en el mundo en desarrollo con más del 75 por ciento de su población viviendo en áreas urbanas, una cifra comparable con los porcentajes urbanos de las naciones más industrializadas. La situación ambiental de Ecuador es un reflejo de los condicionamientos de los problemas y fenómenos sociales, económicos, políticos, culturales que han contribuido al desequilibrio de la nación a través de su historia.

La urbanización, debido a la migración del campo a la ciudad, ha causado crecientes tasas de desempleo en las ciudades, alto déficit de viviendas, carencia de servicios públicos, hacinamiento, invasión del espacio público y problemas de salud causados por diversos tipos de contaminación en amplias capas de la población.

Lo anterior ha provocado el crecimiento de la marginalidad, disgregación humana y deterioro ambiental, unido al crecimiento de actitudes y comportamientos que devienen en problemáticas ambientales; todo ello ha ocasionado graves impactos al medio ambiente.

Uno de los problemas ambientales de mayor impacto, citado por los especialistas se refiere al «manejo del agua». El aprovechamiento de los recursos hídricos en Ecuador, como en la mayoría de los países de América Latina, es marcadamente irracional e ineficiente; a ello se agrega la insensata explotación a la que han sido sometidos los recursos naturales en las últimas décadas, por esta razón el panorama se presenta desolador.

Los principales problemas vinculados al aprovechamiento y manejo de los recursos hídricos en el sur del Ecuador se relacionan con las características particulares de los factores biofísicos y socioeconómicos; entre múltiples factores se encuentran los siguientes:

- Relieve abrupto
- Suelos frágiles fácilmente erosionables

- Estacionalidad marcada de las precipitaciones con lluvias de elevada intensidad
- Fuertes sequías de varios meses
- Avance de la frontera agrícola en áreas no aptas
- Deforestación acelerada
- Mal manejo del bosque y vegetación protectoras
- Uso inadecuado del uso del agua de riego
- Uso inapropiado de agroquímicos
- Problemas de índole social y políticos, como:
 - Predominio del minifundio
 - Bajos niveles de organización comunitaria
 - Ausencia de políticas y de estrategias que privilegien el manejo de las cuencas altas abastecedoras de agua potable para las poblaciones de la ciudad de Loja

Estos aspectos han impactado al medio ambiente provocando fenómenos como:

- Erosión
- Deterioro permanente de los ecosistemas naturales, superficiales y del subsuelo
- Fertilidad del suelo y por ende, inestabilidad de las tierras

Todo ello genera otra problemática ambiental visible:

La afectación del suelo por disposición inadecuada de residuos sólidos insolubles

- A los problemas señalados de contaminación de los suelos, se suma la contaminación de corrientes de agua, debido a las descargas directas de aguas negras domésticas, industriales, y al vertimiento de residuos y desechos de construcción hacia los ríos de las microcuencas.

La problemática del manejo de los recursos hídricos en el país, y en el mundo entero, es compleja y multidimensional. Su efecto directo y más común está relacionado con la «escasez de agua» y «la calidad del agua» para los diferentes usos: consumo humano, abrevaderos de animales, riego, energía, industrias, entre otros.

En estudios realizados en el contexto ecuatoriano se han identificado entre los principales problemas, los ya apuntados; para una mejor comprensión de ellos, son expuestos a continuación de forma específica:

La degradación de los suelos, uno de los problemas medioambientales a escala global y regional que impacta a Ecuador se ubica en la existencia de un elevado porcentaje del fondo de suelos afectados por las influencias de carácter natural o antrópico, acumulados en el transcurso de los años.

La degradación del suelo residen en la disminución de su capacidad para soportar vida, no solo la vegetal y más aparente, sino la microflora y la fauna propias del mismo, tal como opina (Aranda , 2010). Se considera como una de las consecuencias de este proceso, de acuerdo con los resultados investigativos de las Naciones Unidas, la disminución de la productividad agrícola, las migraciones, la inseguridad alimentaria, los daños ocasionados a los recursos y a los ecosistemas básicos, unido a la pérdida de la biodiversidad producidos por cambios en el hábitat. El estudio realizado por la ONU devela además, como la principal causa de la degradación del suelo, la mala gestión de la tierra.

Ecuador ocupa un territorio de 256 370 kilómetros cuadrados, con una infinita riqueza en recursos naturales y una amplia biodiversidad admirada en el ámbito mundial, aunque sufre problemas ecológicos de posible solución, de acuerdo con criterios especializados

La población ecuatoriana sufrió graves problemas debido a la tala indiscriminada de los manglares; la misma fue causante de inundaciones y enfermedades en las costas ya que las aguas residuales contaminaron los ríos de la sierra y la erosión del suelo ocasionó deslizamientos de tierras.

"Los países desarrollados atravesaron estos problemas debido a la explotación de los recursos naturales, ahora en su afán por preservar y recuperar las reservas naturales, invierten en proyectos para América Latina a través de organismos internacionales que trabajan en conjunto con el Gobierno y los municipios del país. La descripción de los suelos de la provincia de Loja, de manera general, presentan las siguientes características"(Carrión, J., 1999):

- Predominio de la fracción de arcilla en los horizontes, (30%-50%)
- El pH de los suelos oscila entre neutro y alcalino, (7-8)
- La disponibilidad de materia orgánica (M.O) y de nitrógeno es media, el contenido de fósforo es bajo generalmente, y la provisión de potasio es alta, especialmente en áreas secas y tropicales.

Existe una significativa área de suelos aluviales bien desarrollados. El desgaste acelerado que sufren los suelos en las fuertes pendientes determinan la presencia, en gran parte de ellas, de Entisoles e Incentisoles que representan suelos jóvenes

carentes de características pedogenéticas; los mismos no son necesariamente deficientes.

Como se puede apreciar, son significativas las afectaciones que en este aspecto se presentan en el contexto ecuatoriano-lojano.

La situación de deterioro del saneamiento y las condiciones ambientales en asentamientos humanos. El medio ambiente natural desempeña un papel fundamental en la localización y distribución de la población en el mundo y en cómo esa población se organiza. En tal sentido, los factores como el clima, la fertilidad de los suelos, las temperaturas, las precipitaciones, actúan como principios ecológicos que determinan la distribución de las especies vegetales y animales en la superficie de la tierra.

En Ecuador, la problemática de las condiciones ambientales y los asentamientos humanos constituyen problemas ambientales de importancia, sobre todo durante el último período debido a que se ha visto seriamente afectado el servicio de agua potable en cantidad y calidad, dado por la insuficiente recolección y medios para la disposición de los residuos sólidos unido a la deficiente calidad del aire a escala local.

Es conocido, como el proceso de crecimiento urbano provoca, a menudo, un deterioro de las condiciones ambientales circundantes; dentro de ellas:

- El crecimiento demográfico
- La actividad comercial e industrial.
- La concentración en las ciudades del uso de la energía y los recursos
- La generación de desperdicios sobrecargados (tanto artificiales como naturales), las capacidades para manejarlos se ven abrumadas

Estas situaciones se agudizan debido al rápido crecimiento demográfico de las urbes. Ecuador está entre los países de mayor urbanización de la región.

Diversos autores consideran que los datos presentados en el XIV Fórum de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe realizado en Panamá (2003), reflejan la realidad de Ecuador, porque los asentamientos urbanos en las grandes ciudades están sobrepoblados y presentan los problemas ambientales antes descritos.

La contaminación de las aguas interiores y costeras. El agua, uno de los tres elementos esenciales para la vida en el universo, es considerada por algunos especialistas como parte de la triple A de la vida, junto a los alimentos y al aire; la

carencia de algunos de estos elementos es razón suficiente para cuestionarnos la supervivencia de los organismos vivos.

Difícilmente imaginamos al agua como un elemento que forme parte de los ecosistemas acuáticos, dado su presencia en todas las actividades; es preciso abordar su estudio tomando en cuenta que constituye un preciado recurso natural. El período 1981-1990 fue declarado por las Naciones Unidas, «Decenio del Agua Potable», debido a la impostergable necesidad de realizar acciones concretas que permitieran disminuir una situación tan desfavorable presentada por innumerables personas en el mundo carentes del preciado líquido.

Sin la acción humana, la calidad del agua vendría determinada por la erosión del substrato mineral, los procesos atmosféricos de evapotranspiración y sedimentación de lodos y sales, la lixiviación natural de la materia orgánica y los nutrientes del suelo por los factores hidrológicos, y los procesos biológicos en el medio acuático que pueden alterar la composición física y química del agua. El deterioro de la calidad del agua se ha convertido en motivo de preocupación a nivel mundial con el crecimiento de la población humana, la expansión de la actividad industrial y agrícola y la amenaza del cambio climático como causa de importantes alteraciones en el ciclo hidrológico.

La gestión de la calidad del agua contribuye directa e indirectamente a alcanzar las metas establecidas en cada uno de los ocho Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), estrechamente vinculada al Objetivo 7, dirigido a garantizar la sostenibilidad medioambiental.

En Ecuador, esta problemática, refiere Hernández Fernández (2006), se afecta de forma significativa, expresándose en su opinión en los siguientes modos de contaminación:

Contaminación por elementos nutritivos. Este exceso de elementos nutritivos sobre fertiliza el mar, provocando florecimientos algales que agotan el oxígeno. Estos florecimientos pueden causar muerte masiva de peces e invertebrados, cambios en la composición de las comunidades bénticas y sofocación de los arrecifes coralinos.

Contaminación por productos químicos tóxico: Los metales pesados y compuestos orgánicos sintéticos son absorbidos por los organismos marinos mediante la cadena alimenticia, una gran cantidad de productos químicos se

acumulan en los peces depredadores. Dichos productos pueden causar lesiones y tumores en los peces y acumularse en los humanos que ingieren el pescado. Se pueden acumular elevados niveles de compuestos orgánicos sintéticos en los mamíferos marinos que se alimentan en aguas contaminadas y se sospecha que dichos compuestos reducen la resistencia de los animales a las enfermedades.

Destrucción del hábitat costero. Los hábitats costeros, especialmente las tierras húmedas, los manglares y plantas que crecen en la arena se están eliminando con el fin de crear áreas urbanas, industriales y recreativas, así como para establecer estanques para acuicultura.

Amenazas a la superficie del océano. Aunque la alta mar parece estar relativamente limpio, estudios realizados recientemente indican los posibles peligros a plantas y animales microscópicos que viven en el océano y constituyen una parte importante de la cadena alimentaria oceánica. Los contaminantes tienden a concentrarse en la capa superior del océano, una zona decisiva para la reproducción y la alimentación de muchas especies de importancia comercial.

Biodiversidad. La mayor parte de las especies se encuentran cerca del Ecuador, donde sus bosques tropicales y los arrecifes de coral tienen la máxima diversidad. Las especies mueren al destruirse sus hábitats, la explotación excesiva con intereses comerciales han puesto en peligro a un gran número de especies.

La contaminación industrial y agrícola ha cobrado su precio, así como la introducción de especies en competencia dentro de ecosistemas establecidos han tenido efectos devastadores. Actualmente, la pérdida de diversidad biológica de la Tierra es uno de los asuntos ambientales y de desarrollo más apremiante. Hasta ahora, los esfuerzos dirigidos especialmente a la protección de la diversidad biológica en el medio marino han sido limitados. En primer lugar, porque su biodiversidad no se considera amenazada.

No obstante, en Ecuador se protege en especial, la flora y la fauna acuáticas, establecida su penalización en el Código Penal como agresión al medio ambiente.

Deforestación. Desde los inicios de las civilizaciones humanas, los bosques han desempeñado diversas funciones en función de su hábitat. Los hombres se han beneficiado de los productos brindados por los bosques y de algunas de sus bondades, pero la producción de alimentos dependió básicamente de los cultivos y del ganado; esto produjo una competencia entre los labradores y los pastores en cuanto a lograr mayores espacios en los bosques. En la actualidad, hay una mejor comprensión de la importancia de los árboles, no solo por aportar

madera para las construcciones o para producir energía, sino como generadores de otros bienes y servicios.

El investigador (Mimbela, F., 2007) afirmó que en Ecuador, las provincias con mayor deforestación está situadas en la zona costera de Esmeraldas y en las amazónicas de Napo, Pastaza, Morona y Zamora. Ecuador es uno de los países con mayor biodiversidad del continente y del mundo; su flora cuenta con alrededor de 25 000 especies diferentes, distribuidas en las distintas regiones del país.



Fig. 3. Vista Satelital de la hoya de Loja.

En el caso ecuatoriano, se perderían sus bosques en 20 años si no es frenada la deforestación. Según el Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos (CLIRSEN), el país pierde entre 168 000 y 198 000 hectáreas anuales de bosques. Además, sólo el 48 % de la superficie total (256 370 km²) mantiene su cobertura natural, de acuerdo con las indicaciones de dicho Centro; no obstante, se ha incrementado en todo el territorio nacional la tendencia al uso irracional de los bosques, tanto naturales como artificiales.

El país cuenta actualmente, con una cobertura boscosa de 10 millones de hectáreas, incluye varios tipos de bosques debido a las grandes diferencias de altitud y ecosistemas del país. La tasa de deforestación es del 2,3 % anual; ello significa que se talan 198 000 ha/año; de continuar con estas prácticas indiscriminadas, para el 2050 Ecuador correrá el riesgo de perder todos sus bosques.

Ante esta situación, urge buscar soluciones a este gran problema ambiental para conservar los bosques y utilizarlos racionalmente, sin destruir las especies más valiosas, dejando que los mismos se regeneren mediante la floración de sus propias semillas. Para proveer de madera y de otros productos forestales, se deben sembrar árboles de rápido crecimiento, aprovechables en pocos años; otra opción es la de plantar árboles entre los cultivos, (agrosilvicultura).

Entre las diversas formas de solucionar este problema, se encuentran los sistemas agroforestales; en ellos se mantienen ciertas especies de árboles realizando un cultivo o ganadería asociada al campesino, quien obtiene una renta, de dos o más rubros diferentes, preservando el medio ambiente.

Actualmente, se ha puesto en marcha el programa Socio Bosque que se encarga de la reforestación de las vertientes que abastecen de agua a la población y de reforestación en áreas estratégicas, mediante el plan de reforestación y forestación de la provincia y la implementación de sistemas agroforestales.

El programa *Socio Bosque*, en dos años, ha asegurado la conservación de más de medio millón de hectáreas de bosque nativo para los próximos 20 años. A través de proyectos de protección de vertientes, para el manejo y uso racional del agua, el agricultor que se compromete a cuidar el bosque por un determinado período, recibe un incentivo de 30 dólares por hectárea/año.

La pérdida de la diversidad biológica. Sánchez Townsend & Escalante (2001) mencionan que la diversidad biológica, más conocida como biodiversidad, describe la totalidad y variedad de la vida sobre la tierra. En adición a los organismos individuales y su variabilidad genética, el término abarca los ecosistemas o sea, las variadas maneras en que interactúan las especies entre sí y con el medio ambiente que las rodea.



Fig. 5. Muestra de la intervención del hombre, en los valles de la provincia de Loja.

De la misma forma señalan que la biodiversidad es vital para la conservación de la base ecológica de todos los seres vivos, su pérdida socava la estabilidad y resistencia de los ecosistemas.

La pérdida de la biodiversidad biológica es provocada, entre otras, por las siguientes causas:

- El inadecuado manejo de determinados ecosistemas frágiles
- La destrucción de los hábitats naturales de especies
- La aplicación de una agricultura intensiva con una utilización excesiva de recursos y baja rotación de cultivos
- Una débil integración entre las estrategias de conservación y uso sostenible de la diversidad
- Actividades de desarrollo económico
- Falta de conciencia y educación ambiental de la población

Estrella (2005) a pesar de la pequeña superficie de Ecuador, (256 370 km²), este es considerado entre los 17 países megadiversos del mundo, por disponer de

mayor diversidad biológica por unidad de superficie. La Región Sur-ecuatoriana es microcentro de biodiversidad, debido a los siguientes factores que la favorecen:

- **Ubicación geográfica:** línea equinoccial, latitud 3°5'50" S. Presencia de los Andes (los Andes bajos, altitud que oscila va de 0-3800 m.s.n.m. en la Cordillera Oriental)
- **Sistemas hidrográficos:** posee 5 cuencas hidrográficas formando valles, nudos, hoyas; diferentes pisos altitudinales y topografía irregular
- Diversidad de microclimas (radiación solar, interacción océano atmósfera, corrientes marinas: Humboldt y el Niño), circulación general de la atmósfera, convergencia, vientos alisios húmedos amazónicos
- **Origen volcánico del suelo:** edad terciaria
- **Diferentes grupos étnicos:** han ayudado a la domesticación y conservación; con sus prácticas han originado diversidad de agroecosistemas

La cobertura vegetal del sur del Ecuador es rica y sorprendente en su botánica Alejandro de Humboldt había calificado a Loja, a comienzos del siglo XIX como el Jardín Botánico del Ecuador.

Existe consenso en la necesidad de conservar, además del número de especies, la diversidad genética en el seno de cada especie; en esta dirección, la agricultura moderna ha alentado a muchos agricultores a adoptar tipos uniformes de plantas o animales de alto rendimiento.

Disponer de una amplia variabilidad genética permite mejorar plantas y animales con el fin de que se adapten a condiciones cambiantes. Esa diversidad constituye la materia prima para que los científicos produzcan variedades de cultivos y razas más productivas y con mayor capacidad de adaptación.

En resumen, en el caso ecuatoriano y específicamente en Loja, la degradación de los ecosistemas forestales y agrícolas (agroecosistemas) de la Región Sur han traído como consecuencia la afectación de la biodiversidad ante la fragmentación de los ecosistemas; se ha producido además, una destrucción de hábitats, sobre explotación de especies, ampliación de la frontera agrícola, entre otros factores.

Fontaine & Narváez (2007). menciona que es importante aclarar, que muchas de estas problemáticas ambientales constituyen una herencia del pasado, pero es una necesidad impostergable a atender para el presente y el futuro de Ecuador. Hoy se hace imprescindible la propuesta de proyectos para el manejo sostenible de ecosistemas en microcuencas hidrográficas, específicamente para:

- Su uso y aprovechamiento
- El manejo de bosques nativos y de matorrales
- Los sistemas productivos
- Los estudios de impactos ambientales
- Los sistemas agroforestales en ecosistemas andinos, secos y húmedos

Todos estos proyectos tienen por objetivo contribuir al manejo adecuado de la biodiversidad.



Fig. 6 Lagunas Negras (Parque Nacional Yacuri) Loja - Ecuador.

2.1. Principales problemas medioambientales derivados del manejo de las microcuencas y su repercusión en la calidad del agua

Dando continuidad a las reflexiones teóricas desarrolladas con anterioridad, en el presente capítulo centraremos las reflexiones en relación con la problemática ambiental, su particularidad en el manejo de las microcuencas y su repercusión en la calidad del agua para una mejor calidad de vida de los seres humanos.

Consideraciones teóricas generales en torno a la problemática medioambiental en el manejo de las microcuencas

Kuhn (2011) argumenta que la problemática ambiental relacionada con el cuidado y adecuado manejo de los recursos hídricos, asociada al manejo de las microcuencas, constituye actualmente un tema de gran pertinencia y novedad en el marco de los estudios asociados a la problemática medioambiental, por ser este uno de los recursos vitales en su mantenimiento, preservación y cuidado en sentido general. Al mismo tiempo, se instituye en una vía idónea no solo para aprovechar racionalmente estos recursos, sino para la mitigación y reducción de los impactos negativos sobre el medio ambiente.

Reflexionar sobre lo anterior, conlleva a valorar y a precisar, sucintamente, algunas consideraciones teórico-conceptuales necesarias para la mejor comprensión del tema, para quienes se inician en estos estudios. Atendiendo a ello, a continuación exponemos nuestras consideraciones al respecto.

Diferentes conceptualizaciones en torno a la cuenca hidrográfica, coinciden en sentido general en expresar que esta constituye un escenario dinámico,

integrado por recursos naturales, infraestructura, medios o servicios, unido a las actividades desarrolladas por el hombre en su contexto; la misma genera efectos positivos y negativos sobre los sistemas naturales de la cuenca, y por tanto, sobre el medio ambiente.

De manera particular, se destaca la calidad del agua como uno de los aspectos más importantes en una zona, la cual a la vez, representa grandes amenazas producidas esencialmente por la alta concentración poblacional, las actividades industriales y agropecuarias, sumado a su anormal distribución temporal y espacial; por tanto, al mismo tiempo se reitera que constituye uno de los recursos vitales para el hombre y por ello merece toda la atención.

Geográficamente, la misma es concebida como un territorio definido por la línea divisoria de las aguas en la cual se desarrolla un sistema hídrico superficial, formando una red de cursos de agua que concentran caudales hasta formar un río principal, conduciendo este sus aguas a un lago o al mar.

Lo anterior conduce a expresar, que todo espacio geográfico está dentro de una cuenca; ella representa una fuente natural de captación y concentración de agua superficial y por lo tanto, tiene una connotación esencialmente volumétrica e hidrológica. Al mismo tiempo, la cuenca y sobre todo el agua captada por la misma, es una fuente de vida para el hombre, aunque paradójicamente también lo sea de riesgos debido a que ocurren fenómenos naturales extremos como sequías, inundaciones o presencia de aguas contaminadas.

Se citan además, otras características esenciales de las cuencas según Gaspari (2013)

- En ella se producen relaciones, interacciones e interrelaciones.
- Constituye un sistema natural dinámico de elementos físicos, biológicos, sociales, económicos y políticos relacionados entre sí en permanente evolución y en función de las actividades antrópicas.
- Constituye el espacio indicado para combinar adecuadamente el manejo sustentable de los recursos naturales en la cual se hagan compatibles las demandas sociales con las capacidades o soporte de la naturaleza, donde el hombre desempeña el rol principal, pues con sus decisiones y comportamiento puede producir cambios positivos o negativos sobre las cuencas.

Aguirre (2011) objeta que para la mejor comprensión del manejo de las *cuencas hidrográficas* como un problema ambiental, se necesita recurrir al concepto de

cuenca hidrográfica como primicia. Los autores del presente libro entienden por *cuenca hidrográfica –hoya hidrográfica, cuenca de drenaje o cuenca imbrífera– el territorio drenado por un único sistema de drenaje natural; es decir, el que drena sus aguas al mar a través de un único río o vierte sus aguas a un único lago endorreico.*

Una cuenca hidrográfica está delimitada por la línea de las cumbres, también llamada divisoria de aguas. Cotler (2010) nos dice que es importante distinguir las diferencias entre una cuenca hidrográfica y una cuenca hidrológica: una cuenca hidrográfica se refiere, exclusivamente, a las aguas superficiales mientras que la cuenca hidrológica incluye las aguas subterráneas (acuíferos).

Coincidimos con la idea planteada por Krüger al calificar la cuenca hidrográfica como una unidad territorial en la cual, el agua que cae por precipitación, se reúne y escurre hacia un punto común o fluye toda al mismo río, lago o mar; cabe señalar que en esta área viven seres humanos, animales y plantas, todos ellos relacionados. Este autor, la define además, como una unidad fisiográfica conformada por la reunión de un sistema de cursos de ríos de agua definidos por el relieve. Los límites de la cuenca o divisoria de agua se delimitan naturalmente y en forma práctica, corresponden a las partes más altas del área que encierra un río (Krüger, 2001).

Es considerado fundamental para el ordenamiento y manejo de una cuenca, dividirla en pequeñas unidades. Estas unidades son las subcuencas, las microcuencas y por último, las quebradas. También, dentro de una cuenca, sub-cuenca o microcuenca, se establece una división; ellas se identifican en tres partes: parte alta, parte media y parte baja.

En correspondencia con el objeto propuesto en nuestro estudio, nos referiremos a las microcuencas; estas comprenden toda el área, en la cual su drenaje confluye al cauce principal de una subcuenca; a su vez, una subcuenca está dividida en varias microcuencas. Tanto en la parte alta como en la parte media de las cuencas, se encuentra la gran mayoría de los nacientes y de los ríos; las partes bajas, a menudo tienen más importancia para la agricultura y los asentamientos humanos debido a que ahí se encuentran las áreas más planas.

Teniendo en cuenta esta caracterización, se presenta la cuenca como un verdadero sistema al estar formada por un conjunto de elementos interrelacionados. Los elementos más importantes son: el agua, el bosque, el suelo y los estratos geológicos. La cuenca tiene gran importancia debido a la relación directa existente entre la cuenca alta y la cuenca baja; de esta forma las acciones

realizadas por el hombre en la parte alta afectan de manera determinante la parte baja. Por esta razón, la cuenca como sistema natural reúne todas las condiciones para ser utilizada como unidad planificadora en el establecimiento de programas integrados que permitan la solución de problemas de mayor complejidad (Rodas, 2015).

En relación con los recursos naturales presentes en la cuenca en todas sus formas, unos pueden ser renovables siempre que puedan reemplazarse por vía natural o mediante la intervención humana, entre ellos se encuentran el agua, la biodiversidad, el suelo agrícola; otros pueden ser no renovables, cuando no se pueden reemplazar en un período de tiempo significativo en términos de las actividades humanas a las cuales están sometidos.

Desde hace algunos años, el interés por el estudio de las cuencas hidrográficas ha aumentado, no solo para los especialistas en estos temas sino para políticos y gobernantes quienes se preocupan finalmente por las cuencas de donde se abastecen de agua; ello se justifica porque de ellas pueden prevenir, eventualmente, graves peligros de afectación tanto económicos como sociales.

Este interés ha estado motivado entre otras razones según Ruiz et al (2011) por:

- Una creciente competencia por el uso del agua en cantidad y calidad, que solo se puede evitar conciliando los intereses de los usuarios mediante un manejo integral del recurso en cada cuenca
- Ocupación de zonas con alto riesgo: zonas de inundación y zonas de deslizamientos e incluso zonas de gran escasez de agua
- Incremento de los usuarios del recurso agua, donde se compite no solo con la agricultura (riego) sino con otros usos (por ejemplo, crianza de peces)
- El impacto de los fenómenos naturales extremos como sequías, inundaciones y grandes deslizamientos, los cuales han obligado a los usuarios aunar esfuerzos aunque todavía sea incipiente en las cuencas
- Existen aportes de organismos internacionales y de asistencia bilateral con acciones vinculadas a la temática de las cuencas; estos han contribuido en forma directa e indirecta a crear conciencia sobre la necesidad del manejo de las cuencas hidrográficas
- Existen acuerdos internacionales sobre la temática ambiental en general, y sobre el agua en particular que han fomentado el enfoque a nivel de cuencas hidrográficas
- Se promueven actividades de difusión y capacitación; tienen como tema central: la gestión de cuencas

Al referirnos a la importancia de un adecuado manejo de las microcuencas a favor de mitigar los impactos negativos de un mal manejo de estas, con la consiguiente afectación de la calidad de vida del hombre y del cuidado de nuestro planeta tierra, nos percatamos de la existencia de un conjunto de razones que hoy hacen pensar a los gobernantes con relación a cómo realizar un manejo sostenible de las microcuencas. Ferrer & Torrero (2015) dicen que estas son:

- Posibilidad de organizar a la población en relación con la temática ambiental en función de un recurso -el agua un territorio compartido -la cuenca-, superando la barrera impuesta por los límites políticos y administrativos al facilitar las comunicaciones entre ellos
- Mayor facilidad para la ejecución de acciones dentro de un espacio donde se puedan conciliar los intereses de los distintos actores en torno al uso del territorio de la cuenca, al uso múltiple del agua y el control de fenómenos naturales adversos

Las anteriores consideraciones parten de la comprensión y manejo del concepto de microcuenca, considerada como un ámbito de planificación bajo un enfoque social, económico y operativo, además del enfoque territorial e hidrológico asumido tradicionalmente. Es así, las microcuencas se definen como:

Una pequeña cuenca de primer o segundo orden, donde vive cierto número de familias (comunidad) utilizando y manejando los recursos del área, principalmente: suelo, agua, vegetación, incluyendo cultivos y vegetación nativa y fauna, además de los animales domésticos y silvestres.

Desde el punto de vista operativo, la microcuenca posee un área que puede ser planificada por un técnico contando con recursos locales y/o un número de familias que pueden ser tratados como un núcleo social que comparte algunos intereses comunes, entre ellos, agua, camino u organización (Caviedes, Arenas & Carrasco, 2014).

Jouravlev & Chávez (2002) mencionan que se hace necesario comprender, en todas estas valoraciones, como en las microcuencas ocurren interacciones indivisibles, entre ellas:

- Los aspectos económicos: relacionados con los bienes y servicios producidos en su área.
- Los aspectos sociales: relacionados con los patrones de comportamiento de los usuarios directos e indirectos de los recursos de la cuenca.

- Los aspectos ambientales: relacionados con el comportamiento o reacción de los recursos naturales frente a los dos aspectos señalados anteriormente
- Todo lo anterior condiciona las acciones a desarrollarse en las microcuencas, tomando en consideración todas estas interacciones.

Morán et al (2014) dicen que la microcuenca es el ámbito lógico para planificar el uso y manejo de los recursos naturales, ello constituye una opción técnica y estratégica dictada por la naturaleza de las interacciones entre estos recursos que ha de buscar la sustentabilidad de los sistemas de producción. Se considera que ningún otro ámbito de acción (municipio, cantón, caserío, finca, asociación de productores, cooperativa, ruta o sector) garantizará una relación tan estrecha y tangible como la microcuenca.

Tomando en consideración que las microcuencas se inician en el nacimiento de pequeños cursos de agua y se unen a las otras corrientes hasta convertirse en la cuenca hidrográfica de un río de gran tamaño, independientemente de las divisiones existentes entre las propiedades o los caminos, todo ello permite declarar como el agua es un elemento integrador; por lo tanto, los cambios en la calidad y cantidad de las aguas de los ríos será el reflejo del comportamiento de todas las personas habitantes de la cuenca.

Según Calle (2012). considerar la microcuenca hidrográfica como ámbito de planificación presenta las siguientes ventajas:

La planificación de una microcuenca facilita la percepción de los individuos y de la comunidad sobre las interacciones existentes entre la producción (uso y manejo de los recursos por el ser humano) y el comportamiento de los recursos naturales utilizados para esta misma producción (suelo, agua, bosques). Así, fácilmente se favorece una conciencia sobre la necesidad de promover correcciones y cambios en la propia forma de actuar

- La microcuenca permite que tanto los usuarios del agua de la cuenca (población, ganaderos, regantes) como los de fuera (pobladores de los pueblos, ciudades, industrias), perciban la relación estrecha existente con los usuarios directos de la tierra a través del agua. La percepción de esta relación es fundamental para sentar los principios de pagos por servicios ambientales a escala local.
- Aunque la microcuenca no sea un requisito para la organización, ella posibilita y facilita el establecimiento de un proceso productivo organizado; permite generar una escala de producción para acceder

a mercados que exigen cantidad, calidad y continuidad. Este tipo de organización depende de diversos factores: conservación, uso y manejo compartido del agua, relación de vecindad para el tratamiento de temas de transporte, mejoramiento de caminos, compra y venta, construcción y mantenimiento de infraestructura productiva compartida (represas, tanques, sistemas de distribución de agua, invernaderos para la producción de plantines), entre otros.

- La microcuenca puede facilitar las interacciones entre diferentes temas e instituciones que prestan servicios a las comunidades (agricultura, caminos, agua potable, salud, educación), tanto a nivel local (alcaldías, ONG's) como nacional (ministerios, instituciones autónomas, proyectos). De este modo, puede optimizarse el uso de los recursos humanos, materiales y financieros en las labores de extensión, investigación, fomento y desarrollo en general.
- La microcuenca es un ámbito geográfico, hidrológico, económico, social y ambiental complementario con otros ámbitos. Hacia adentro, se complementa con la finca (familia) y comunidad (estructura social); hacia afuera, se complementa con ámbitos naturales como la subcuenca y cuenca o ámbitos político-administrativos, como las parroquias, los cantones, provincias y los estados. En ninguna situación estos ámbitos son excluyentes

Las actividades realizadas por el hombre y sus actitudes constituyen el eje del manejo de la cuenca; es decir, en dependencia del comportamiento del hombre, una cuenca estará bien o mal manejada.

Como se ha expuesto, el agua es el elemento integrador para el manejo de cuencas, en él predomina el concepto de calidad y cantidad, además el agua mantiene un rol estratégico cuando se habla de Manejo Sostenible o Manejo Integral de Cuencas.

Un plan de manejo de la cuenca se define como un instrumento práctico donde se establecen las diferentes acciones dirigidas a resolver la problemática de los recursos naturales y de las necesidades de la población con la participación de los actores locales que habitan en la cuenca (Jobbágy, Acosta & Noretto, 2013).

Este plan debe ser sencillo y comprensivo, detallado suficientemente en función de desarrollar acciones inmediatas en un marco de sostenibilidad que garantice el mejoramiento de la calidad de vida de sus pobladores a nivel de la microcuenca.

Un concepto relacionado con la gestión de los recursos hídricos es la *gestión ambiental*; Herzer (2011) dice que es este un proceso mediante el cual se

establecen las normas y acciones a implementar para preservar y proteger el medio ambiente; sin embargo, la gestión ambiental va más allá de una actitud estrictamente regulativa, para constituirse en un medio de promoción e inducción a ser retomado por las instancias correspondientes de acuerdo con su ámbito de acción.

Tarquino (2011) señala que la gestión del agua se realiza con relación a la oferta del recurso y su demanda. El manejo de cuencas se ha considerado un medio para proteger los recursos hídricos y proveer soluciones efectivas a muchos problemas relativos a las tierras y vegetación, por lo tanto es una solución factible para mantener la calidad del agua, regular el régimen hídrico y aumentar el suministro de agua.

La necesidad de preservar, proteger y en general conservar el medio ambiente es actualmente uno de los motivos más importantes para considerar las cuencas como territorio de gestión.

De todo lo anteriormente expuesto, surge la necesidad de analizar lo relacionado con el impacto del manejo de las microcuencas, su repercusión en el cuidado y logro de la calidad del agua como recurso esencial del medio ambiente y eje integrador del manejo de las mismas, ante tales exigencias se hace necesario dedicar el siguiente epígrafe al análisis de impacto en el manejo de las microcuencas.

2.2. Impacto del manejo de las microcuencas en la calidad de agua

Muchas acciones señaladas como necesarias, para el manejo de las cuencas están dirigidas, principalmente, a la captación del agua y al mantenimiento del régimen hídrico. Sin embargo, la calidad del recurso es un punto de vital importancia, por cuanto el uso de este recurso tiene como prioridad el consumo humano.

El concepto de *calidad del agua* está estrechamente relacionado con la contaminación de este recurso, sobre todo en una cuenca donde las acciones desarrolladas en la parte alta y media de la misma, repercutirán en efectos positivos o negativos para la parte baja.

La contaminación del agua es parte de la contaminación ambiental e incluye además la contaminación del aire, del suelo y la sonora, entre otras. En una cuenca, la contaminación del agua implica de alguna manera la contaminación del suelo

y viceversa; es decir, al contaminarse el suelo repercutirá en la contaminación del agua (Rodríguez, 2010).

Monge & Brenes (2016) indican que la contaminación de los recursos hídricos, tanto superficiales como subterráneos, es un problema que aumenta gradualmente, por ello se hace necesario y urgente la protección de estos recursos; se ha demostrado como una vez contaminada una fuente de agua, es muy difícil y en ocasiones casi imposible, su recuperación. En un río, la contaminación se define como el proceso natural o artificial mediante el cual se agrega al agua, elementos, sustancias o materia viva, que la convierten en perjudicial para todos o cualquiera de sus usos. La topografía del terreno es un factor muy importante para la autodepuración del río, aunque esta depende también de otros factores, tales como su caudal y temperatura. En otras palabras, si se mantiene el caudal de los ríos, ello contribuirá a aumentar su capacidad auto depurativa, acción directamente asociada al manejo de la cuenca.

El papel de los usuarios del agua es un factor importante en el manejo de las cuencas hidrográficas, y por tanto de la gestión medioambiental. El agua es un recurso que pertenece a todos los habitantes del planeta y su valor es incalculable dependiendo de las circunstancias, de ahí que todos tengamos la obligación de cuidarla y de hacer un uso apropiado de ella. Llevar el agua hasta los lugares donde se necesita tiene costos, al igual que mantener las estructuras y obras para la protección.

Principales contaminantes de las aguas y sus impactos. El agua, al caer como lluvia por enfriamiento de las nubes, arrastra impurezas del aire; al circular por la superficie o a nivel de capas profundas, se le añaden otros contaminantes químicos, físicos o biológicos

Existe por tanto, una contaminación natural, pero al mismo tiempo puede existir otra muy notable de procedencia humana producto de actividades agrícolas, ganaderas o industriales que hace sobrepasar la capacidad de autodepuración de la naturaleza.

Segura, Saracho & Nieva (2011) mencionan que la contaminación del agua se produce debido a la incorporación a esta de materias extrañas como microorganismos, productos químicos, residuos industriales y de otros tipos, o de aguas residuales. Estas materias deterioran la calidad del agua y la imposibilitan para los usos pretendidos. Los principales contaminantes del agua son:

Sustancias químicas inorgánicas	{ Ácidos compuestos de metales tóxicos (mercurio, plomo), los cuales envenenan el agua
Sustancias químicas orgánicas	{ Petróleo, plásticos, plaguicidas, detergentes que amenazan la vida
Sedimentoso materia suspendida	{ Partículas insolubles de suelo que enturbian el agua, y son la mayor fuente de contaminación
Sustancias radiactivas	{ Pueden causar defectos congénitos
Calor	{ Ingresos de agua caliente que disminuyen el contenido de oxígeno y hace a los organismos acuáticos muy vulnerables
Contaminante líquidos	{ Los contaminantes en forma líquida provienen de las descargas de desechos domésticos, agrícolas e industriales en las vías acuáticas, de terrenos de alimentación de animales, de terrenos de relleno sanitario, de drenajes de minas y de fugas de fosas sépticas. Estos líquidos contienen minerales disueltos, desechos humanos y de animales, compuestos químicos sintéticos y materia coloidal y en suspensión
Contaminantes sólidos	{ Entre ellos se encuentran arena, arcillas, tierra, cenizas, materia vegetal agrícola, grasas, brea, papel, hule, plásticos, madera y metales
Contaminantes físicos	{ Afectan el aspecto del agua y cuando flotan o se sedimentan interfieren con la flora y fauna acuáticas. Son líquidos insolubles o sólidos de origen natural y diversos productos sintéticos que son arrojados al agua como resultado de las actividades del hombre, así como, espumas, residuos oleaginosos y el calor (contaminación térmica)

**Contaminantes
químicos**

Incluyen compuestos orgánicos e inorgánicos disueltos o dispersos en el agua. Los contaminantes inorgánicos son diversos productos disueltos o dispersos en el agua que provienen de descargas domésticas, agrícolas e industriales o de la erosión del suelo. Los principales son cloruros, sulfatos, nitratos y carbonatos

También desechos ácidos, alcalinos y gases tóxicos disueltos en el agua como los óxidos de azufre, de nitrógeno, amoníaco, cloro y sulfuro de hidrógeno (ácido sulfhídrico). Gran parte de estos contaminantes son liberados directamente a la atmósfera y bajan arrastrados por la lluvia. Esta lluvia ácida, tiene efectos nocivos que pueden observarse tanto en la vegetación como en edificios y monumentos de las ciudades industrializadas.

**Contaminante
orgánicos**

Son desechos humanos y animales, de rastros de mataderos, de procesamiento de alimentos para humanos y animales, diversos productos químicos industriales de origen natural como aceites, grasas, brea y tinturas, y diversos productos químicos sintéticos como pinturas, herbicidas, insecticidas, etc. Los contaminantes orgánicos consumen el oxígeno disuelto en el agua y afectan a la vida acuática (eutrofización)

También son compuestos disueltos o dispersos en el agua que provienen de desechos domésticos, agrícolas, industriales y de la erosión del suelo.

Otro aspecto de extraordinaria importancia a valorar cuando nos estamos refiriendo a la calidad del agua son los diferentes parámetros, estos son:

Parámetros físico-químicos

Acosta & Martínez (2010) sostiene que el agua es el constituyente más importante del organismo humano y del mundo en el que vivimos, tiene una gran influencia en los procesos bioquímicos que ocurren en la naturaleza. Esta influencia no solo se debe solo a sus propiedades fisicoquímicas como molécula bipolar, sino a los constituyentes orgánicos e inorgánicos que se encuentran en ella.

Se considera el agua como un solvente universal, debido a que es capaz de disolver o dispersar la mayoría de sustancias con las cuales tiene contacto, sean estas sólidas, líquidas o gaseosas, y de formar con ellas iones, complejos solubles e insolubles, coloides o simplemente partículas dispersas de diferente tamaño y peso.

Mejía (2005) sostiene que desde el punto de vista de la salud humana, el agua ayuda a eliminar las sustancias resultantes de los procesos bioquímicos desarrollados en el organismo humano a través de los órganos excretores, en especial la orina y el sudor. Sin embargo, debido a esta misma propiedad, en ocasiones transportan una serie de tóxicos al organismo que pueden afectar a diferentes órganos de manera reversible o irreversible.

La presencia de sustancias químicas disueltas e insolubles en el agua, de origen natural o antropogénico define su composición física y química.

Algunos procesos fisicoquímicos que ocurren en el agua pueden ser evaluados si se recurre a los principios de equilibrio químico, incluida la Ley de Acción de Masas y la Ecuación de Nerst o debido al conocimiento de los mecanismos de reacción y de las proporciones para los procesos irreversibles. Samboni Carvajal & Escobar (2007) señalan elementos que permite el estudio del agua.

Parámetros físicos. Las características físicas del agua, llamadas así porque pueden impresionar a los sentidos (vista, olfato), tienen directa incidencia sobre las condiciones estéticas y de aceptabilidad del agua.

Se consideran importantes las siguientes: turbiedad, sólidos solubles e insolubles, color, olor y sabor; temperatura y pH.

Turbiedad. La turbiedad es originada por las partículas en suspensión o coloides (arcillas, limo, tierra finamente dividida); estas forman los sistemas coloidales; es decir, aquellas que por su tamaño se encuentran suspendidas y reducen la transparencia del agua en menor o mayor grado.

Aunque no se conocen los efectos directos de la turbiedad del agua sobre la salud, esta afecta su calidad estética y muchas veces ocasiona el rechazo de los consumidores. Por otra parte, como señala (Esparza, 1987), "los estudios elaborados tanto por Tracy como por Sanderson y Kelly han demostrado que en el proceso de eliminación de los organismos patógenos, por la acción de agentes químicos como el cloro, las partículas causantes de la turbiedad reducen la eficiencia del proceso y protegen físicamente a los microorganismos del

contacto directo con el desinfectante. Por esta razón, si bien las normas de calidad establecen un criterio para la turbiedad en la fuente de abastecimiento, esta debe mantenerse mínima para garantizar la eficacia del proceso de desinfección".

Las Guías de Calidad para Aguas de Consumo Humano de la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomiendan como valor guía 5 UNT. La OMS indica, sin embargo, que para una desinfección eficiente, el agua filtrada debería tener una turbiedad promedio menor o igual a 1 UNT.

Sólidos y residuos. Se denomina residuos a los obtenidos como materia remanente luego de evaporar y secar una muestra de agua a una temperatura dada. Según el tipo de asociación con el agua, los sólidos pueden encontrarse suspendidos o disueltos .

La distribución de partículas en el agua según su tamaño puede ser:

- Disueltas (hasta un milimicrómetro), en cuyo caso físicamente no influirán en la turbiedad, pero sí podrían definir su color u olor
- Formando sistemas coloidales (1 a 1.000 milimicrómetros), causantes de la turbiedad neta del agua
- En forma de partículas suspendidas (por encima de 1.000 milimicrómetros), las cuales caen rápidamente cuando el agua se somete a reposo

Es necesario aclarar que las pruebas analíticas para determinar las formas de los residuos no determinan sustancias químicas específicas, y solo clasifican sustancias que tienen propiedades físicas similares y comportamiento semejante frente a las diferentes condiciones ambientales.

Sólidos totales . Corresponden al residuo remanente después de secar una muestra de agua. Equivalen a la suma del residuo disuelto y suspendido. El residuo total del agua se determina a 103–105 °C.

Equivalencias:

Sólidos totales = sólidos suspendidos + sólidos disueltos
Sólidos totales = sólidos fijos + sólidos volátiles

Sólidos disueltos o residuos disueltos . Mejor conocidos como sólidos filtrables; se obtienen después de la evaporación de una muestra previamente filtrada.

Comprenden sólidos en solución verdadera y sólidos en estado coloidal, no retenidos en la filtración, ambos con partículas inferiores a un micrómetro (1μ). Sólidos en suspensión. Corresponden a los sólidos presentes en un agua residual, exceptuados los solubles y los sólidos en fino estado coloidal. Los sólidos en suspensión tienen partículas superiores a un micrómetro y son retenidos mediante una filtración en el análisis de laboratorio.

Sólidos volátiles y fijos. Los sólidos volátiles se pierden por calcinación a 550°C , mientras que el material remanente se define como sólidos fijos.

La mayor parte de los sólidos volátiles corresponden a material orgánico. Los sólidos fijos corresponden, esencialmente a material inorgánico.

Color. Esta característica del agua puede estar ligada a la turbiedad o presentarse independientemente de ella.

Aún no ha sido posible establecer las estructuras químicas fundamentales de las especies responsables del color del agua. Esta característica se atribuye comúnmente a la presencia de taninos, lignina, ácidos húmicos, ácidos grasos, ácidos fúlvicos, entre los fundamentales. Se considera que el color natural del agua, excluyendo el que resulta de descargas industriales, puede originarse por las siguientes causas:

- La extracción acuosa de sustancias de origen vegetal
- La descomposición de la materia
- La materia orgánica del suelo
- La presencia de hierro, manganeso y otros compuestos metálicos; y una combinación de los procesos descritos

En la formación del color del agua intervienen, entre otros factores, el pH, la temperatura, el tiempo de contacto, la materia disponible y la solubilidad de los compuestos coloreados.

Se denomina color aparente a aquel que presenta el agua cruda o natural y color verdadero, al que queda luego de que el agua ha sido filtrada.

El valor guía de la OMS es 15 unidades de color (UC) para aguas de bebida.

Olor y sabor. El sabor y el olor están estrechamente relacionados, por ello es atendible la expresión popular: "A lo que huele, sabe el agua". Estas características constituyen el motivo principal de rechazo por parte del consumidor.

En términos prácticos, la falta de olor puede ser un indicio indirecto de la ausencia de contaminantes, tales como los compuestos fenólicos; por otra parte, la presencia de olor a sulfuro de hidrógeno puede indicar una acción séptica de compuestos orgánicos en el agua.

Tabla 2. Olores característicos del agua y su origen

NATURALEZA	ORIGEN
Olor balsámico	Flores
Dulzor	Coelosphaerium
Olor químico	Aguas residuales industriales
Olor a cloro	Cloro libre
Olor a hidrocarburo	Refinería de petróleo
Olor medicamentoso	Fenol, yodoformo
Olor a azufre	Ácido sulfhídrico, HS ₂
Olor a pescado	Pescado, mariscos
Olor séptico	Alcantarilla
Olor a tierra	Arcillas húmedas
Olor fecaloide	Retrete, alcantarilla
Olor a moho	Cueva húmeda
Olor a legumbres	Hierbas, hojas en descomposición

Las sustancias generadoras de olor y sabor en aguas crudas, pueden ser compuestos orgánicos derivados de la actividad de microorganismos y algas o provenir de descargas de desechos industriales.

En el agua se pueden considerar cuatro sabores básicos: ácido, salado, dulce y amargo.

La EPA y la OMS recomiendan como criterio, que por razones organolépticas, las fuentes de abastecimiento deben estar razonablemente exentas de olor y sabor; es decir, en términos generales, que se encuentren en un nivel aceptable. Algunos parámetros y elementos que definen la calidad del agua según Espinos & González, (2009) son:

Temperatura. Es uno de los parámetros físicos más importantes en el agua, generalmente influye en el retardo o aceleración de la actividad biológica, la absorción de oxígeno, la precipitación de compuestos, la formación de depósitos, la desinfección y los procesos de mezcla, floculación, sedimentación y filtración. Múltiples factores, principalmente ambientales, pueden hacer que la temperatura del agua varíe continuamente.

pH . El pH influye en algunos fenómenos que ocurren en el agua, como la corrosión y las incrustaciones en las redes de distribución. Aunque podría decirse que no tiene efectos directos sobre la salud, sí puede influir en los procesos de tratamiento del agua como la coagulación y la desinfección. Por lo general, las aguas naturales (no contaminadas) exhiben un pH en el rango de 5 a 9.

Se considera que el pH de las aguas, tanto crudas como tratadas, debería estar entre 5,0 y 9,0. Por lo general, este rango permite controlar sus efectos en el comportamiento de otros constituyentes del agua.

Parámetros químicos

El agua, como solvente universal, puede contener cualquier elemento de la tabla periódica. Sin embargo, pocos son los elementos significativos para el tratamiento del agua cruda con fines de consumo o los que tienen efectos en la salud del consumidor.

A continuación se sustentan las características e importancia de los principales parámetros químicos relacionados con las fuentes de abastecimiento. Asimismo, se citan las recomendaciones que, como criterios de calidad, ha publicado la EPA en el año 2000 en Estados Unidos, y las Guías de Calidad para Aguas de Consumo Humano de la OMS.

Aceites y grasas. La presencia de aceites y grasas en el agua puede alterar su calidad estética (olor, sabor y apariencia). El contenido de aceites y grasas en el agua se determina en el laboratorio mediante la extracción de todo el material soluble en un solvente orgánico tal como el hexano. Los resultados se reportan como mg/L de MEH (material extraíble en hexano).

Las normas de calidad del agua recomiendan que los aceites y grasas estén ausentes en el agua para consumo humano, más por razones de aceptabilidad que porque exista algún riesgo de daño a la salud.

Agentes espumantes . Entre los agentes espumantes se agrupa a todos los compuestos tensoactivos que, por su naturaleza, en mayor o en menor grado, producen espuma cuando el agua es agitada. La causa principal reside en la presencia de residuos de los detergentes domésticos como el alquil-sulfonato lineal (LAS) y el alquil-sulfonato bencénico ramificado (ABS), entre los más comunes.

Su acción más importante en las aguas superficiales está relacionada con la interferencia en el poder autodepurador de los recursos hídricos, debido a la

inhibición de la oxidación química y biológica. Como consecuencia de esto, aun en aguas fuertemente contaminadas, la determinación de la carga orgánica biodegradable (DBO) suele presentar valores bajos. Esto se debe, entre otras causas, a que las bacterias en presencia de detergentes se rodean de una película que las aísla del medio e impide su acción.

Aunque los detergentes pueden tener estructuras químicas diversas o ser más o menos biodegradables, se ha demostrado que concentraciones menores de 0,5 mg/L no tienen efectos adversos en los procesos de tratamiento ni en la salud. Las Guías de Calidad para Aguas de Consumo Humano no presentan un valor guía referido al contenido de detergentes en el agua de bebida, pero recomiendan que el agua no presente espuma ni problemas de olor ni sabor relacionados con este parámetro.

Alcalinidad . Es la capacidad del agua de neutralizar ácidos. Sin embargo, aniones de ácidos débiles (bicarbonatos, carbonatos, hidróxido, sulfuro, bisulfuro, silicato y fosfato) pueden contribuir a la alcalinidad.

La alcalinidad está influenciada por el pH, la composición general del agua, la temperatura y la fuerza iónica.

Por lo general, está presente en las aguas naturales como un equilibrio de carbonatos y bicarbonatos con el ácido carbónico, con tendencia a que prevalezcan los iones de bicarbonato. De ahí que un agua pueda tener baja alcalinidad y un pH relativamente alto o viceversa.

La EPA no hace recomendaciones respecto a la alcalinidad en fuentes de agua, ya que esta se liga a factores como el pH y la dureza, pero concluye que una fuente no debe mostrar cambios bruscos o repentinos en el contenido de la alcalinidad, pues esto podría indicar un cambio en la calidad del agua.

Aluminio. Es un componente natural del agua debido principalmente a que forma parte de la estructura de las arcillas, puede estar presente en sus formas solubles o en sistemas coloidales, responsables de la turbiedad del agua, las concentraciones más frecuentes en las aguas superficiales oscilan entre 0,1 y 10 ppm.

El problema mayor lo constituyen las aguas que presentan concentraciones altas de aluminio, las cuales confieren al agua un pH bajo, debido a sus propiedades anfóteras, que hacen que sus sales se hidrolicen formando ácidos débiles.

En el caso del aluminio, la OMS ha establecido un valor guía de 0,2 mg/L para aguas de consumo humano.

Amonio . Es el producto final de la reducción de las sustancias orgánicas e inorgánicas nitrogenadas y debe su origen a los siguientes factores:

- El nitrógeno atmosférico, por fijación química
- Las proteínas animales o vegetales, por putrefacción mediante acción bacteriana
- La reducción de nitritos

La OMS establece como valor guía para aguas de bebida 1,5 mg/L, referido más bien a criterios de aceptabilidad (olor y sabor).

Antimonio. No es un elemento esencial para la vida de las personas o animales. En el agua puede encontrarse bajo el estado de oxidación III ó V y a concentraciones promedio de 0,6 mg/L. Se lo relaciona con el aumento del colesterol en la sangre.

Las principales fuentes de contaminación de las aguas superficiales con antimonio son las descargas de la industria petrolera, cerámica, electrónica, entre otras. Respecto al agua potable, el valor guía provisional dado por la OMS es de 0,005 mg/L. La EPA indica como nivel máximo de concentración 0,006 mg/L.

Arsénico. Puede estar presente en el agua en forma natural; es un elemento muy tóxico para el hombre. Se encuentra en forma trivalente o pentavalente, tanto en compuestos inorgánicos como orgánicos.

Las concentraciones de As en aguas naturales usualmente son menores de 10 µg/L. Sin embargo, en zonas mineras pueden encontrarse concentraciones entre 0,2 y 1 g/L.

El metabolismo del As se realiza principalmente en el hígado, aunque su mecanismo no está bien establecido. Debido a sus efectos adversos sobre la salud y a la insuficiente información sobre su remoción del agua, la EPA recomienda que el contenido de arsénico en fuentes de abastecimiento no exceda 0,05 mg/L. El valor guía de la OMS para el agua de bebida es 0,01 mg/L.

Asbesto . El contenido de asbesto en el agua es una preocupación reciente. Bajo ciertas condiciones de calidad del agua y debido a la erosión, las fibras de

asbesto pueden desprenderse de las tuberías de asbesto-cemento presentes en los sistemas de distribución. Sin embargo, una vez identificado el problema, es posible mitigar el efecto mediante el control y la reducción de la corrosividad del agua. La EPA reporta que concentraciones superiores a 7 millones de fibras mayores de 10 micrómetros por litro (nivel máximo permitido) en el agua potable podrían significar un alto riesgo de desarrollar pólipos intestinales benignos.

Sin embargo, la OMS considera que no es necesario recomendar un valor guía para el asbesto en el agua de bebida, debido a que las concentraciones normalmente halladas en ella no representan un riesgo para la salud.

Bario. Elemento altamente tóxico para el hombre; causa trastornos cardíacos, vasculares y nerviosos (aumento de presión arterial). Se considera fatal una dosis de 0,8 a 0,9 gramos como cloruro de bario (de 550 a 600 miligramos de bario).

La contaminación del agua por bario puede provenir principalmente de los residuos de perforaciones, de efluentes de refinerías metálicas o de la erosión de depósitos naturales.

Las concentraciones halladas en el agua son por lo general muy bajas; varían entre trazas y 0,05 mg/L.

Como un margen de seguridad, la EPA ha fijado tentativamente como límite 2 mg/L, en las fuentes de aguas de consumo humano. La OMS da un valor guía de 0,7 mg/L.

Boro. El boro no se considera un elemento esencial para la nutrición humana. Existen estudios que demuestran su influencia en el retardo del crecimiento de las plantas. La OMS ha establecido como valor guía para aguas de consumo 0,3 mg/L.

Cadmio. El cadmio no es un elemento esencial para la vida del hombre. La contaminación de las aguas superficiales con este metal pesado puede provenir de la corrosión de los tubos galvanizados, de la erosión de depósitos naturales, de los efluentes de refinerías de metales o de líquidos de escorrentía de baterías usadas o pinturas. Muchos pigmentos usados para la coloración de plásticos o la formulación de pinturas contienen concentraciones elevadas de cadmio.

Este metal pesado es potencialmente tóxico y su ingestión tiene efectos acumulativos en el tejido del hígado y los riñones. El cadmio reduce los niveles de hierro hepático.

La EPA recomienda como margen de seguridad un límite máximo permisible de 0,005 mg/L para aguas de consumo humano. El valor guía dado por la OMS es de 0,003 mg/L. Sin embargo, dado el poder bioacumulativo del cadmio, se recomienda que la concentración en el agua tratada sea la menor posible.

Cianuro. Su presencia no es frecuente en aguas naturales. La concentración de cianuro en aguas superficiales se debe, por lo general, a su contaminación mediante descargas industriales, en especial de galvanoplastia, plásticos, fertilizantes y minería. La extracción de oro usa cantidades importantes de cianuro en procesos que generan efluentes con estos residuos, la mayor parte de los cuales tienen como destino final los ríos y los lagos.

El cianuro es muy tóxico: una dosis de 0,1 mg/L tiene efectos negativos en los peces y una de 50–60 mg/L puede ser fatal para los seres humanos. Los efectos del cianuro sobre la salud están relacionados con lesiones en el sistema nervioso y problemas de tiroides.

La EPA recomienda un contenido no mayor de 0,2 mg/L en aguas destinadas a consumo público. La OMS propone una concentración menor a 0,07 mg/L.

Zinc. Las aguas naturales pueden contener zinc en concentraciones bastante bajas. En el agua de suministro, el zinc proviene generalmente del contacto con accesorios y estructuras galvanizadas o de bronce.

El zinc es un elemento esencial y benéfico para el metabolismo humano, ya que muchas enzimas dependen de él para la descomposición del ácido carbónico y de la insulina, hormona esencial en el metabolismo de los hidratos de carbono.

Debido a su influencia en el sabor y a la poca información respecto a su remoción, la OMS recomienda que la concentración de zinc para aguas de consumo sea de 3 mg/L.

Cloruros. Las aguas superficiales normalmente no contienen cloruros en concentraciones tan altas como para afectar el sabor, excepto en aquellas fuentes provenientes de terrenos salinos o de acuíferos con influencia de corrientes marinas. En las aguas superficiales, por lo general, no son los cloruros sino los sulfatos y los carbonatos los principales responsables de la salinidad.

A partir de ciertas concentraciones, los cloruros pueden ejercer una acción disolvente sobre ciertas sales presentes en el agua y también sobre algunos componentes del cemento, al impartirles una acción corrosiva y erosionante, en especial a pH bajo.

Los límites fijados en el agua por las normas de calidad se sustentan más en el gusto que le imparten al agua que en motivos de salubridad.

Tomando en cuenta el límite de percepción del sabor de los cloruros en el agua, se ha establecido un límite de 250 mg/L en aguas de consumo, concentración que puede ser razonablemente excedida según las condiciones locales y la costumbre de los consumidores. La OMS considera que por encima de esta concentración, los cloruros pueden influir en la corrosividad del agua.

Cobre. Con frecuencia se encuentra en forma natural en las aguas superficiales, pero en concentraciones menores a un mg/L. En estas concentraciones, el cobre no tiene efectos nocivos para la salud.

Se trata de un elemento benéfico para el metabolismo, esencial para la formación de la hemoglobina. La deficiencia de cobre ha sido asociada con la anemia nutricional de los niños.

Sin embargo, si se ingiere agua contaminada con niveles de cobre que superan los límites permitidos por las normas de calidad, a corto plazo pueden generarse molestias gastrointestinales. Exposiciones al cobre a largo plazo podrían causar lesiones hepáticas o renales.

La presencia del cobre en el agua está relacionada principalmente con la corrosión de las cañerías en la vivienda, la erosión de depósitos naturales y el percolado de conservantes de madera, entre otros.

La EPA ha establecido una concentración máxima de 1,3 mg/L, que denomina nivel de acción; es decir, una concentración límite que sirve como un aviso para que los sistemas públicos de suministro de agua tomen medidas cuando los niveles de las muestras de agua superan en más de 10% los valores permitidos. El valor guía dado por la OMS es 2 mg/L.

Cromo. De las especies normalmente presentes en las aguas superficiales, el Cr (III) es esencial para los seres humanos, pues promueve la acción de la insulina. En cambio, el Cr (VI) es considerado tóxico por sus efectos fisiológicos adversos. No se conoce de daños a la salud ocasionados por concentraciones menores de 0,05 mg/L de Cr (VI) en el agua.

El cromo metálico y los derivados del cromo (VI) usualmente son de origen antropogénico. Se ha demostrado que el cromo (VI) es carcinógeno para los seres humanos, mientras que el cromo (0) y los derivados de cromo (III) aún no pueden clasificarse respecto a su carcinogenicidad.

La EPA recomienda, como factor de seguridad, que el límite para cromo en fuentes de agua destinadas a consumo humano no exceda 0,1 mg/L como cromo total. La guía de la OMS es más exigente: 0,05 mg/L.

Dureza. Corresponde a la suma de los cationes polivalentes expresados como la cantidad equivalente de carbonato de calcio, de los cuales los más comunes son los de calcio y los de magnesio.

Aún no se ha definido si la dureza tiene efectos adversos sobre la salud. Pero se la asocia con el consumo de más jabón y detergente durante el lavado.

Un agua dura puede formar depósitos en las tuberías y hasta obstruirlas completamente. Esta característica física es nociva, particularmente en aguas de alimentación de calderas, en las cuales la alta temperatura favorece la formación de sedimentos.

En términos generales, puede considerarse que un agua es blanda cuando tiene dureza menor de 100 mg/L; medianamente dura, cuando tiene de 100 a 200 mg/L; y dura, cuando tiene de 200 a 300 mg/L (en todos los casos, como CaCO_3). Las normas de calidad no establecen un límite específico para la dureza en el agua para consumo humano.

Fenoles. Se definen como los hidróxidos derivados del benceno y su núcleo condensado. Su presencia en el agua está relacionada con la descomposición de hojas y materia orgánica, ácidos húmicos y fúlvicos, pero principalmente se los asocia a procesos de contaminación de las fuentes por desechos industriales, aguas servidas, fungicidas y pesticidas, hidrólisis y oxidación de pesticidas organofosforados, degradación bacteriológica de herbicidas del ácido fenoxialquílico, entre otros.

Los compuestos fenólicos y los fenoles halogenados son tóxicos para el hombre a concentraciones altas. Pero aun en cantidades muy pequeñas, cambian las condiciones organolépticas del agua debido a su intenso olor y sabor, ambos desagradables.

Fluoruros. Elemento esencial para la nutrición del hombre. Su presencia en el agua de consumo a concentraciones adecuadas combate la formación de caries dental, principalmente en los niños (0,8 a 1,2 mg/L).

Sin embargo, si la concentración de fluoruro en el agua es alta, podría generar manchas en los dientes (“fluorosis dental”) y dañar la estructura ósea.

Algunos países como Estados Unidos han implementado programas de fluorización del agua de consumo como una medida para prevenir la caries dental infantil.

Tabla 3. Recomendación del contenido de flúor en el agua de consumo

PROMEDIO ANUAL DE TEMPERATURA MÁXIMA DEL AMBIENTE, °C*	NIVEL ÓPTIMO DE FLÚOR EN MG/L
10,0 – 12,2	1,2
12,7 – 14,4	1,1
15,0 – 17,7	1,0
18,3 – 21,6	0,9
22,2 – 26,1	0,8
26,6 – 32,7	0,7

Las principales fuentes de concentraciones contaminantes de flúor en el agua son los efluentes de fábricas de acero y metales o de fábricas de plásticos y fertilizantes. La EPA recomienda un rango máximo de 4 mg/L en aguas para consumo humano. La guía de calidad de agua para consumo humano, de la OMS, indican como valor guía 1,5 mg/L.

Fosfatos. Las especies químicas de fósforo más comunes en el agua son los ortofosfatos, los fosfatos condensados (pirometa y polifosfatos) y los fosfatos orgánicos. Estos fosfatos pueden estar solubles como partículas de detritus o en los cuerpos de los organismos acuáticos.

Es común encontrar fosfatos en el agua, son nutrientes de la vida acuática y limitante del crecimiento de las plantas. Sin embargo, su presencia está asociada con la eutrofización de las aguas con problemas de crecimiento de algas indeseables en embalses y lagos, con acumulación de sedimentos.

Para una buena interpretación de la presencia de fosfatos en las fuentes de aguas crudas, es recomendable la diferenciación analítica de las especies químicas existentes en ellas. Concentraciones relativamente bajas de complejos fosforados afectan el proceso de coagulación durante el tratamiento del agua.

Las normas de calidad de agua no han establecido un límite definitivo. Sin embargo, es necesario estudiar la concentración de fosfatos en el agua, su relación con la productividad biológica y los problemas que estos pueden generar en el proceso de filtración y en la producción de olores.

Hidrocarburos. La mayor parte de los hidrocarburos que se pueden encontrar en el agua son tóxicos. Sin embargo, concentraciones que no llegan a repercutir en la salud pueden causar molestias e inconvenientes, ya que comunican al agua propiedades organolépticas (sabor y olor) indeseables, interfieren en el tratamiento y atraviesan los filtros de arena.

En algunos casos, estos compuestos presentes en el agua pueden llegar a producir dermatitis. Su presencia en el agua superficial se debe a descargas de desechos industriales y a derrames accidentales.

El agua de lluvia puede arrastrar cantidades notables de hidrocarburos en suspensión, derivados de la combustión, de desechos de automotores o asfalto. Algunos de estos productos de combustión son carcinógenos y deben estar ausentes en el agua de consumo humano.

Las normas de calidad del agua especifican que estos compuestos tienen que estar ausentes en el agua para consumo humano.

Hierro . El hierro es un constituyente normal del organismo humano (forma parte de la hemoglobina). Por lo general, sus sales no son tóxicas en las cantidades comúnmente encontradas en las aguas naturales.

La presencia de hierro puede afectar el sabor del agua, producir manchas indelebles sobre los artefactos sanitarios y la ropa blanca. También puede formar depósitos en las redes de distribución y causar obstrucciones, así como alteraciones en la turbiedad y el color del agua.

Por consideraciones de sabor y debido a que los tratamientos convencionales pueden eliminar el hierro en estado férrico pero no el hierro soluble Fe (II), la guía de calidad de la OMS recomienda que en las aguas destinadas al consumo humano no se sobrepase 0,3 mg/L de hierro.

Manganeso . El manganeso es un elemento esencial para la vida animal; funciona como un activador enzimático. Sin embargo, grandes dosis de manganeso en el organismo pueden causar daños en el sistema nervioso central.

Su presencia no es común en el agua, pero cuando se presenta, por lo general está asociado al hierro. Comúnmente se encuentra en el agua bajo su estado reducido, Mn (II), y su exposición al aire y al oxígeno disuelto lo transforma en óxidos hidratados menos solubles.

En concentraciones mayores a 0,15 mg/L, las sales disueltas de manganeso pueden impartir un sabor desagradable al agua.

Las Guías de Calidad para Aguas de Consumo Humano de la OMS establecen como valor provisional 0,5 mg/L.

Materia orgánica. Las aguas naturales, además de sustancias minerales y disueltas, pueden llevar en suspensión sustancias orgánicas provenientes del lavado de los suelos o del metabolismo de los organismos que viven en ellos. Además, los cuerpos de aguas superficiales pueden recibir descargas de aguas residuales de origen doméstico o industrial, las cuales provocan la polución y la contaminación en niveles variables.

Estas sustancias orgánicas representan una fuente de alimentación para los organismos (autótrofos y heterótrofos) presentes en el agua. Tienden a desaparecer progresivamente por oxidación, y pasar a CO, amoníaco, nitritos, nitratos.

Por lo general, las aguas naturales no contaminadas presentan cantidades mínimas de materia orgánica, salvo aquellas que provienen de bosques o aguas estancadas. La materia orgánica puede ser, en muchos casos, la responsable del color, el olor y el sabor del agua, los cuales deben ser eliminados durante el tratamiento a fin de hacerla apta para el consumo humano.

Como es muy difícil determinar analíticamente la presencia de estas sustancias orgánicas en el agua, se han establecido métodos globales de determinación. Estos son los siguientes:

a. **Demanda Bioquímica de Oxígeno: DBO5**

Corresponde a la cantidad de oxígeno necesario para descomponer la materia orgánica por acción bioquímica aerobia. Se expresa en mg/L. Esta demanda es ejercida por las sustancias carbonadas, las nitrogenadas y ciertos compuestos químicos reductores.

Es una prueba que reduce a números un fenómeno natural, muy sencillo en teoría, pero en esencia muy complejo.

El cálculo se efectúa mediante la determinación del contenido inicial de oxígeno de una muestra dada y lo que queda después de cinco días en otra muestra semejante, conservada en un frasco cerrado a 20 °C. La diferencia entre los dos contenidos corresponde a la DBO5.

b. **Demanda Química de Oxígeno: DQO**

Equivale a la cantidad de oxígeno consumido por los cuerpos reductores presentes en un agua sin la intervención de los organismos vivos.

La eliminación de la materia orgánica se lleva a cabo mediante la coagulación-floculación, la sedimentación y la filtración. Sin embargo, cuando la fuente de agua cruda tiene una carga orgánica y bacteriana muy grande -la DBO5 puede alcanzar valores muy altos-, en este caso será necesaria una precloración, que debe constituirse en un proceso adecuadamente controlado.

Lo deseable es que las fuentes de agua cruda no presenten una carga orgánica elevada.

Por la naturaleza de estos parámetros, las normas de calidad de agua establecen que los causantes de la contaminación orgánica deben estar ausentes en las aguas para consumo humano.

Mercurio. Se considera al mercurio un contaminante no deseable del agua. El mercurio es un metal pesado muy tóxico para el hombre en las formas aguda y crónica. Se considera que dosis de 20 y 50 mg/L en la forma mercúrica son fatales.

En el agua, el Hg se encuentra principalmente en forma inorgánica, que puede pasar a compuestos orgánicos por acción de los microorganismos presentes en los sedimentos. De estos, puede trasladarse al plancton, a las algas y, sucesivamente, a los organismos de niveles tróficos superiores como los peces, las aves rapaces e incluso al hombre.

En términos de su toxicidad y sus efectos adversos sobre la salud, el metilmercurio es la forma más importante de mercurio orgánico. Sus efectos son básicamente neurotóxicos y genotóxicos.

Los niveles aceptables de ingestión de mercurio se basan en evidencias epidemiológicas mediante las cuales se sabe que la menor concentración de metilmercurio en la sangre asociada con síntomas tóxicos es 0,2 microgramos por gramo de peso, que corresponde a una prolongada y continua ingestión de 0,3mg/70 kilogramos por día.

Sobre la base de las consideraciones mencionadas, la EPA recomienda no exceder el límite de 0,002 mg/L como mercurio total. La guía de la OMS recomienda una concentración máxima de 0,001 mg/L.

Nitritos y nitratos . El nitrógeno es un nutriente importante para el desarrollo de los animales y las plantas acuáticas. Por lo general, en el agua se lo encuentra formando amoníaco, nitratos y nitritos.

Si un recurso hídrico recibe descargas de aguas residuales domésticas, el nitrógeno estará presente como nitrógeno orgánico amoniacal, el cual, en contacto con el oxígeno disuelto, se irá transformando por oxidación en nitritos y nitratos. Este proceso de nitrificación depende de la temperatura, del contenido de oxígeno disuelto y del pH del agua.

El ion nitrito es menos estable que el ion nitrato. Es muy reactivo y puede actuar como agente oxidante y reductor, por lo que solo se lo encuentra en cantidades apreciables en condiciones de baja oxigenación. Esta es la causa de que los nitritos se transformen rápidamente para dar nitratos y que, generalmente, estos últimos predominen en las aguas, tanto superficiales como subterráneas. Esta reacción de oxidación se puede efectuar en los sistemas biológicos y también por factores abióticos.

El uso excesivo de fertilizantes nitrogenados, incluyendo el amoníaco, y la contaminación causada por la acumulación de excretas humanas y animales pueden contribuir a elevar la concentración de nitratos en agua. Generalmente, los nitratos son solubles, por lo que son movilizados con facilidad de los sedimentos por las aguas superficiales y subterráneas.

Aunque la toxicidad relativa de los nitratos es bien conocida, es difícil establecer cuál es el nivel de una dosis nociva. Los nitritos tienen mayor efecto nocivo que los nitratos, pero como generalmente en las aguas naturales no se presentan niveles mayores de 1 mg/L y la oxidación con cloro los convierte en nitratos, el problema prácticamente queda solucionado.

Por sus efectos adversos para la salud de los lactantes y porque no se tienen procesos definitivos para su remoción, el contenido de nitratos en aguas de consumo público no debe exceder, según la EPA, de 10 mg/L. Puesto que los nitritos tienen un efecto tóxico superior a los nitratos, el contenido no debe exceder de un mg/L; en ambos casos, medidos como nitrógeno. La OMS establece un valor guía provisional de 50 mg/L (N-NO) y 3 mg/L (N-NO).

Oxígeno disuelto (OD) . Su presencia es esencial en el agua; proviene principalmente del aire. La presencia de oxígeno disuelto en el agua cruda depende de la temperatura, la presión y la mineralización del agua.

No es posible establecer un contenido ideal de oxígeno en el agua, ya que hay aspectos positivos y negativos de su presencia. Sin embargo, si el agua contiene amoníaco o hierro y manganeso en sus formas reducidas, es preferible que el OD esté cercano al punto de saturación.

Las aguas superficiales no contaminadas, si son corrientes, suelen estar saturadas de oxígeno y a veces incluso sobresaturadas; su contenido depende de la aireación, de las plantas verdes presentes en el agua, de la temperatura y de la hora del día (mañana o tarde).

Se ha demostrado la existencia de una estrecha relación entre la distribución de oxígeno y la productividad de materia orgánica, viva o muerta. Por otro lado, la cantidad de OD en un cuerpo de agua está relacionada con su capacidad de auto depuración.

Plaguicidas. Este nombre agrupa a un gran número de compuestos orgánicos que se usan con diversos propósitos en el campo agrícola: control de plagas, maleza, hierba, etcétera. Entre los plaguicidas más comunes tenemos los hidrocarburos clorados, los carbamatos, los órgano-fosforados y los clorofenoles. La presencia de estos compuestos en niveles tóxicos genera problemas en el agua y en el ambiente.

El efecto de los plaguicidas en la salud humana depende de su naturaleza química, pues mientras unos se acumulan en los tejidos, otros son metabolizados. Las guías de calidad indican valores específicos en cada caso, todos a nivel de trazas.

Plata. No es un componente propio de las aguas naturales. Se considera que en las personas que ingieren agua con cantidades excesivas de plata pueden presentar decoloración permanente e irreversible de la piel, los ojos y las membranas mucosas.

Todos los estudios que se han hecho sobre este elemento y sus posibles efectos son preliminares, por lo cual no se puede postular límites sobre los niveles que afectan la salud humana. La OMS considera que no es necesario recomendar un límite de concentración de plata en el agua de bebida, debido a que con concentraciones normalmente encontradas en ella, no se han detectado daños en la salud de los consumidores.

Plomo. Las fuentes naturales por lo general contienen plomo en concentraciones que varían notoriamente. Se pueden encontrar desde niveles tan pequeños como trazas hasta concentraciones importantes que contaminan definitivamente el recurso hídrico.

El plomo es un metal pesado en esencia tóxico; puede provocar en el hombre intoxicaciones agudas o crónicas. Es causa de la enfermedad denominada saturnismo. Es un elemento con gran capacidad de bioacumulación; afecta prácticamente a todos los órganos, tanto en los seres humanos como en los animales.

Los sistemas más sensibles a este metal son el nervioso (especialmente, en los niños), el hematopoyético y el cardiovascular.

La EPA ha establecido una concentración máxima de 0,015 mg/L, que denomina nivel de acción; es decir, una concentración límite que sirve como un aviso para que los sistemas públicos de suministro de agua tomen medidas de tratamiento (si es necesario, adicionales) cuando los niveles de las muestras de agua superen en más de 10% los valores permitidos. La Guía de Calidad para Aguas de la OMS es más exigente: 0,01 mg/L.

Selenio. Es raro encontrarlo disuelto en aguas naturales. Su origen, por lo general, está ligado a descargas de residuos mineros, petroleros e industriales, pero también puede provenir de la erosión de depósitos naturales.

Las especies más frecuentes son Se (IV) y Se (VI). Ambas formas son muy estables e independientes una de la otra. Los métodos tradicionales de análisis no hacen una distinción especial entre ambas.

Los efectos del selenio en el hombre son similares a los del arsénico y, al igual que este, puede causar intoxicaciones agudas y crónicas que en algunos casos pueden llegar a ser fatales. Entre los principales síntomas que presentan los intoxicados con selenio están la caída del cabello y de las uñas, el adormecimiento de los dedos de las manos y los pies y problemas circulatorios.

La EPA recomienda que en aguas destinadas al consumo humano, este elemento no esté por encima de 0,05 mg/L. El valor guía propuesto por la OMS es 0,01 mg/L.

Sulfatos. Los sulfatos son un componente natural de las aguas superficiales y por lo general en ellas no se encuentran en concentraciones que puedan afectar su calidad.

Pueden provenir de la oxidación de los sulfuros existentes en el agua y, en función del contenido de calcio, podrían impartirle un carácter ácido.

Un alto contenido de sulfatos puede proporcionar sabor al agua y podría tener un efecto laxante, sobre todo cuando se encuentra presente el magnesio. Este efecto es más significativo en niños y consumidores no habituados al agua de estas condiciones.

Por sus efectos laxantes, su influencia sobre el sabor y porque no hay métodos definidos para su remoción, la OMS recomienda que en aguas destinadas al consumo humano, el límite permisible no exceda 250 mg/L, pero indica, además, que este valor guía está destinado a evitar la probable corrosividad del agua.

Todos estos elementos explicitados en este epígrafe son de extraordinaria importancia en el conocimiento de los elementos a tener en consideración cuando se aborde todo lo relacionado con la calidad del agua como elemento vital en la subsistencia del hombre y su planeta.

Tabla 4. **Directrices de la OMS**

Sustancia	Fórmula	Directriz de la OMS
Alacloro	C ₁₄ H ₂₀ Cl N O ₂	20 µg/l
Aldicarb	C ₇ H ₁₄ N ₂ O ₄ S	10 µg/l
Aldrín y Dieldrín	C ₁₂ H ₈ Cl ₆ / C ₁₂ H ₈ Cl ₆ O	0.03 µg/l
Atracina	C ₈ H ₁₄ Cl N ₅	2 µg/l
Bentazona	C ₁₀ H ₁₂ N ₂ O ₃ S	30 µg/l
Carbofurano	C ₁₂ H ₁₅ N O ₃	5 µg/l
Alacloro	C ₁₄ H ₂₀ Cl N O ₂	20 µg/l
Aldicarb	C ₇ H ₁₄ N ₂ O ₄ S	10 µg/l
Clordano	C ₁₀ H ₆ Cl ₈	0.2 µg/l
Clorotolurón	C ₁₀ H ₁₃ Cl N ₂ O	30 µg/l
DDT	C ₁₄ H ₉ Cl ₅	2 µg/l
1,2 Dibromo3cloropropano	C ₃ H ₅ Br ₂ Cl	1 µg/l
Ácido 2,4 Dicloropheno-xiacético (2,4-D)	C ₈ H ₆ Cl ₂ O ₃	30 µg/l
1,2 Dicloropro pano	C ₃ H ₆ Cl ₂	No hay directriz
1,3 Dicloropropano	C ₃ H ₆ Cl ₂	20 µg/l
1,3 Dicloropropeno	CH ₃ CHClCH ₂ Cl	No hay directriz
Dibromuro de etileno (EDB)	Br CH ₂ CH ₂ Br	No hay directriz

Sustancia	Fórmula	Directriz de la OMS	
Heptacloro y epóxido de heptacloro	C ₁₀ H ₅ Cl ₇	0.03 µg/l	
Hexaclorobenzeno (HCB)	C ₁₀ H ₅ Cl ₇ O	1 µg/l	
Isoproturón	C ₁₂ H ₁₈ N ₂ O	9 µg/l	
Lindano	C ₆ H ₆ Cl ₆	2 µg/l	
MCPA	C ₉ H ₉ Cl O ₃	2 µg/l	
Metoxicloro	(C ₆ H ₄ O C H ₃) - 2CHCl ₃	20 µg/l	
Metolacloro	C ₁₅ H ₂₂ Cl N O ₂	10 µg/l	
Molinato	C ₉ H ₁₇ N O S	6 µg/l	
Pendimetalín	C ₁₃ H ₁₉ O ₄ N ₃	20 µg/l	
Pentacloro fenol (PCP)	C ₆ H Cl ₅ O	9 µg/l	
Permetrin	C ₂₁ H ₂₀ Cl ₂ O ₃	20 µg/l	
Propanil	C ₉ H ₉ Cl ₂ N O	20 µg/l	
Piridato	C ₁₉ H ₂₃ ClN ₂ O ₂ S	100 µg/l	
Simacina	C ₇ H ₁₂ Cl N ₅	2 µg/l	
Trifluralín	C ₁₃ H ₁₆ F ₃ N ₃ O ₄	20 µg/l	
Clorofenoxi herbicidas (excluyendo 2,4-D y MCPA)	2,4-DB	C ₁₀ H ₁₀ Cl ₂ O ₃	
Clorofenoxi herbicida(excluyendo 2,4-D and MCPA)	Dicloprop	C ₉ H ₈ Cl ₂ O ₃	90µg/l
	Fenoprop	C ₉ H ₇ Cl ₃ O ₃	100 µg/l
	MCPB	C ₁₁ H ₁₃ Cl O ₃	9 µg/l
	Mecoprop	C ₁₀ H ₁₁ ClO ₃	No hay directriz
	2,4,5-T	C ₈ H ₅ Cl ₃ O ₃	10 µg/l

2.2.1. La problemática medioambiental asociada a la calidad de agua en el manejo de las microcuencas.

La problemática ambiental relacionada con la calidad del agua a escala mundial, es uno de los elementos más preocupantes asociados al deterioro del medio ambiente en el planeta y su expresión a escala mundial, regional y local.

Su importancia está dada porque constituye un factor que incide directamente en la salud de los ecosistemas y en el bienestar humano. De la calidad del agua depende en gran medida la biodiversidad, la calidad de los alimentos, las actividades económicas, entre otras de gran interés para la vida del hombre y el desarrollo económico y social de los países. Lo anterior, ha llevado a los estudiosos de este tema a afirmar entonces, que la calidad del agua es un factor influyente en la determinación de la pobreza o riqueza de un país.

La calidad del agua se refiere a las características físicas, químicas y biológicas de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos. Estas características afectan su capacidad, para sustentar, tanto a las comunidades humanas como a la vida vegetal y animal.

La calidad del agua no es una característica absoluta, sino un atributo definido socialmente en función del uso a que se destine el líquido; por ello, para evaluar la calidad del agua es necesario considerar el contexto del uso probable que tendrá la misma.

Un análisis general en torno a la disponibilidad del agua, no permite reflejar con claridad, las reales necesidades de este recurso, tal vez motivado porque en la mayoría de los países no cumplen con los estándares de calidad del agua establecidos. La Organización Mundial de la Salud (OMS), en sus estudios diagnósticos en relación con este recurso ha planteado que cerca de 1 100 millones de personas no tienen acceso a una fuente de agua potable mejorada, particularmente en las áreas rurales, esta situación se agrava debido a la ausencia de un tratamiento previo que mejore su calidad y posibilite su uso general.

A nivel mundial, en los países en desarrollo se le da tratamiento a una cifra inferior del 10% del agua. Esto significa, sin embargo, que la inmensa mayoría del líquido se vierte a ríos, lagos o mares sin ningún tratamiento previo, ocasionando la contaminación de estos y, en consecuencia, la reducción del agua disponible para su uso.

En relación con la temática de gestión del agua, su calidad se define por el uso final. Así, el agua para el recreo, la pesca, la bebida o como hábitat para organismos acuáticos requiere de mayores niveles de pureza, mientras que para obtener energía hidráulica, por ejemplo, las normas de calidad son mucho menos importantes. Sin embargo, debemos tener en cuenta que después de su uso, el agua suele volver de nuevo al sistema hidrológico, de manera que si se deja sin tratamiento puede acabar afectando gravemente al medio.

Dentro de los factores que afectan la calidad del agua se encuentran: El aumento de la población

- La masiva urbanización
- El vertido de nuevos patógenos y productos químicos procedentes de las industrias
- El auge de especies invasoras

Estos constituyen factores claves que contribuyen al deterioro de la calidad del agua en todo el mundo, a los cuales ya se añade el cambio climático.

El aumento de las temperaturas y los cambios en los patrones hidrológicos (sequías e inundaciones) afectan a la calidad del agua y agravan su contaminación por sedimentos, nutrientes, carbono orgánico disuelto, agentes patógenos y pesticidas. Además, el aumento del nivel del mar provoca la salinización de aguas subterráneas y estuarios, reduciendo la disponibilidad de agua dulce para consumo humano y para los ecosistemas en las zonas costeras.

La salud de los seres humanos, la vida silvestre y los ecosistemas dependen de los suministros adecuados de agua limpia. Sin embargo, a medida que las poblaciones crecen y se expanden hacia zonas antes no urbanizadas, los gobiernos enfrentan cada vez mayores dificultades para asegurar la calidad del agua. Las consecuencias de este crecimiento —un aumento de escorrentías, aguas residuales, infraestructura inadecuada, desmonte de tierras, fuentes fijas industriales, contaminación atmosférica también plantean riesgos para la calidad del agua.

Además, la urbanización puede perjudicar el automantenimiento de los recursos hídricos a través de humedales e infiltración del agua en el suelo, procesos naturales mediante los cuales el agua se purifica. El dragado y la desecación de los humedales, así como la pavimentación impermeable, reducen estos procesos de purificación natural en ecosistemas terrestres y acuáticos.

El acceso al agua limpia es un factor fundamental para la vida humana y biológica.

A medida que han sufrido la vulnerabilidad de los suministros de agua y han sido testigos de su naturaleza finita, los habitantes de la región han cobrado conciencia del deber que asumen para la protección y conservación de este recurso esencial. Los factores de preocupación respecto a la calidad del agua en los últimos 30 años, incluyen sedimentación, eutrofización, enfermedades infecciosas y sustancias tóxicas persistentes (mercurio y sustancias químicas orgánicas).

La calidad del agua se ve afectada por las actividades en una cuenca hídrica o un área de recarga de aguas freáticas, así como por el clima mundial y el transporte atmosférico desde áreas distantes.

Las afectaciones de la calidad de agua al cambio climático estarían expresadas en que, unido a los patrones climáticos, es probable que cambien los patrones de precipitación y escurrimiento, los cuales ocasionarán más sequía en algunas zonas y más inundaciones en otras. En condiciones de sequía, los contaminantes se pueden concentrar en los recursos hídricos hasta alcanzar niveles dañinos; por su parte, mayores escurrimientos e inundaciones provocan mayor arrastre de contaminantes (por cantidad y diversidad) a las aguas superficiales.

En varios estudios se han identificado los vínculos entre la calidad del agua y el aprovechamiento del suelo en cuencas hídricas. El desmonte de tierras puede aumentar el transporte de sedimentos a aguas superficiales. Los plaguicidas y fertilizantes aplicados al suelo pueden ser arrastrados a aguas superficiales o filtrarse a los mantos acuíferos; lo mismo puede suceder con cualquier otro material descargado en la tierra, como contaminantes tóxicos, aceite automotriz o gasolina. Los niveles de demanda energética se relacionan con la contaminación de los recursos hídricos. El agua usada en la exploración y producción de gas y petróleo puede saturarse de sustancias tóxicas, estas deben eliminarse antes de que puedan ser utilizadas sin riesgos por humanos o la vida silvestre.

Los subproductos de la combustión de centrales eléctricas como óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre y mercurio, pueden viajar largas distancias en la atmósfera y afectar recursos hídricos ubicados lejos de las centrales cambiando el pH, agregando nitrógeno a la carga de nutrientes y contaminando las pesquerías.

Escobar (2003) señala que en relación con su afectación a la biodiversidad y los ecosistemas, la calidad del agua influye decisivamente en que las plantas y animales que habitan en aguas superficiales estén acostumbrados a determinadas condiciones de calidad del agua. Si cambia la calidad del agua de un río o corriente, algunas plantas y animales no pueden sobrevivir ahí. Es conocido que la mala calidad del agua reduce la biodiversidad, por ello los cambios en las comunidades acuáticas a causa de la calidad del agua, pueden alterar el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos, así como las plantas y animales terrestres de las comunidades.

Otro elemento ejerce su influencia en la calidad del agua, nos referimos a los escurrimientos portadores de una mayor carga de sedimentos, nutrientes, contaminantes tóxicos y de otros tipos, los cuales tienen un efecto en la calidad de los suministros de agua potable y los ecosistemas acuáticos.

Molina & Michelle (2016). por otro lado argumentan que a medida que los suelos son convertidos para usos urbanos o suburbanos, aumenta la contaminación de fuentes fijas como consecuencia de las plantas adicionales para el tratamiento de aguas residuales, construidas a fin de satisfacer las necesidades de la creciente población y las nuevas industrias.

La influencia acumulativa del mayor número de fuentes fijas y móviles puede afectar la adecuación del agua para sustentar los ecosistemas acuáticos y otros usos deseados del líquido. A pesar de haberse detectado la presencia de contaminantes nuevos como retardadores de flama y productos para la higiene personal y farmacéuticos, aún se desconocen los niveles de riesgo general y acumulable para el ser humano y los ecosistemas.



Fig. 7 .Estudiantes de la Carrera Manejo y Conservación del Medio Ambiente FARNR-UNL



Fig. 8 .Tres Lagunas (Saraguro Loja Ecuador)



Fig. 9 Río Jipiro Loja Ecuador.

3.1. La problemática ambiental en relación con el agua como recurso natural fundamental en la calidad de vida del hombre

Bernal (2015) dice que la problemática asociada al acceso al agua potable, como condición esencial para garantizar la vida humana, es una temática que cobra cada día más fuerza en los análisis, encuentros y debates internacionales. Dentro de los encuentros más recientes está el celebrado en Estocolmo, del 18 al 22 de agosto de 2008, en la “Semana Mundial del Agua” que logró convocar a más 2 500 expertos de todo el mundo para discutir el futuro de ese recurso fundamental y las acciones globales, regionales y locales a emprender ligadas al acceso al agua y a su calidad.

Los estudiosos del tema, hace ya algunos años, vienen advirtiendo acerca de la importancia de garantizar el acceso y la calidad del agua para todos los habitantes previendo la escasez de este recurso y ante la sospecha de que su posesión vaya a convertirse en incentivo de conflictos extraterritoriales.

Ballesteros et al (2015) señala que en los estudios presentados en eventos internacionales, donde se ha tratado la temática, se apunta como el consumo de agua contaminada o no potable, provoca el 88 % de las enfermedades en el mundo. Asegurar su acceso a todos los habitantes podría salvar la vida de 1,4 millones de niños cada año. Un total de 2 500 millones de personas en el planeta carece de acceso al agua y a servicios higiénicos; según el Instituto Internacional sobre Agua de Estocolmo, este dato podría más que duplicarse para el año 2075, si la tendencia continúa así.

El profesor británico John Anthony Allan, ganador del Premio del Agua de Estocolmo 2008, en su discurso inaugural expresó: “Durante los últimos 25 años tuvimos una forma de vida muy lujosa, sin preocuparnos para nada del medio ambiente. Ahora hay que cambiar la forma en la que consumimos, compramos y comemos”.

En el referido encuentro de Estocolmo, celebrado bajo el título, “Progresos y perspectivas en el ámbito del agua: por un mundo más limpio y más sano” se reunieron científicos, representantes de empresas, gobiernos, miembros de organizaciones no gubernamentales y de las Naciones Unidas.

Stephanie Blenckner, especialista del Instituto Internacional del Agua (SIWI) y organizador del evento, en su conferencia inicial expresaba: “Cinco mil niños mueren cada día de diarrea por la falta de higiene y de sanitarios decentes”; precisó además que la educación en torno a esas cuestiones es primordial (Loyaga et al , 2017).

El director ejecutivo de SIWI, Anders Berntell, apuntaba que los países más pobres muestran avances muy discretos en lo relacionado con el tratamiento del agua, pero ha habido pocos avances tangible en relación al saneamiento; dos necesidades básicas para la vida, advirtió por su parte.

Ballestero et al (2015) coinciden en apuntar que la falta de saneamiento del agua “es uno de los más grandes escándalos del mundo”, lo cual se pone de manifiesto de manera objetiva mediante el análisis del siguiente dato: el número de personas sin acceso a agua potable actualmente, está por debajo de los mil millones, contra los mil 400 millones del año pasado. Sin embargo, en cuanto al saneamiento, la situación es completamente diferente aunque se registraron algunos progresos en América Latina y Asia.

Toro & Pérez (2011) mencionan que los análisis que los expertos presentaron como evidencias de la gravedad de esta situación, es el hecho de que 1,4 millones de niños mueren cada año por enfermedades relacionadas con diarreas y con malas condiciones de higiene, por lo cual la situación global de la salubridad es “el problema ambiental más grande en el mundo”.

El experto agregó que en América Latina, el principal problema de la crisis del saneamiento está relacionado con la desigualdad, sobre todo entre las zonas rurales y las urbanas.

El director general del Instituto Internacional del Manejo del Agua, Colin Chartres, sostuvo que las causas de la escasez hídrica son esencialmente las mismas de la crisis alimentaria; por ello, “Hay factores serios y extremadamente preocupantes que indican que las fuentes de suministro de agua está cerca de agotarse en algunos países”, expresó.

Chartres destacó además que, según las estimaciones actuales, el mundo no tendrá suficiente agua para abastecerse en 40 años, “para cuando la actual crisis alimentaria puede convertirse en perpetua”; al respecto ha añadido: “Si se quiere evitar consecuencias nefastas, subrayó, se requieren inversiones significativas en investigación y desarrollo de infraestructura hídrica”; aunque al hablar de consecuencias nefastas se refería fundamentalmente a los problemas de salud y mortalidad por la escasez del recurso.

3.2. La calidad del agua como un elemento esencial en la calidad de vida de la población

La calidad de cualquier masa de agua, superficial o subterránea depende tanto de factores naturales como de la acción humana.

Figueroa (2017) dice que sin la acción humana, la calidad del agua está relacionada por la erosión del sustrato mineral, los procesos atmosféricos de elevada transpiración y sedimentación de lodos y sales, por la lixiviación natural de la materia orgánica y los nutrientes del suelo debido a factores hidrológicos unido a los procesos biológicos en el medio acuático, los que pueden alterar la composición física y química del agua.

Romanelli & Massone (2016) indican que por lo general, la calidad del agua se determina al comparar las características físicas y químicas de una muestra de agua con las directrices de calidad del agua o estándares. En el caso del agua potable, estas normas se establecen para asegurar un suministro de agua limpia y saludable para el consumo humano y de este modo, proteger la salud de las personas. Estas normas se basan normalmente en unos niveles de toxicidad científicamente aceptables, tanto para los humanos como para los organismos acuáticos.

El deterioro de la calidad del agua se ha convertido en motivo de preocupación a nivel mundial debido al crecimiento de la población humana, a la expansión de la actividad industrial y agrícola y a la amenaza del cambio climático, causante de importantes alteraciones en el ciclo hidrológico.

Caselle & Camacho (2011) aluden que a nivel global, el principal problema relacionado con la calidad del agua lo constituye la eutrofización, que es el resultado de un aumento de los niveles de nutrientes (generalmente fósforo y nitrógeno) el cual afecta sustancialmente los usos del agua. Las mayores fuentes de nutrientes provienen de la escorrentía agrícola y de las aguas residuales domésticas (fuentes de contaminación microbiana), de efluentes industriales y de emisiones a la atmósfera procedentes de la inflamación de combustibles fósiles y de incendios forestales. Los lagos y los pantanos son especialmente susceptibles a los impactos negativos de la eutrofización debido a su complejo dinamismo, debido a que el período de residencia del agua es relativamente largo al concentrar los contaminantes procedentes de las cuencas de drenaje. Las concentraciones de nitrógeno superiores a 5 miligramos por litro de agua, a menudo indican una contaminación procedente de residuos humanos o animales, o provenientes de la escorrentía de fertilizantes de las zonas agrícolas.

Cabe apuntar, cómo cada vez es mayor la preocupación sobre el impacto en los ecosistemas acuáticos de los productos cosméticos y farmacéuticos, ejemplo de ello son las píldoras anticonceptivas, los analgésicos y los antibióticos. Al respecto, poco se sabe de sus efectos a largo plazo sobre los humanos y los ecosistemas, aunque se cree que algunos pueden suplantar las hormonas naturales en los humanos y en otras especies.

La baja calidad del agua produce una afectación directa sobre la cantidad de agua de diversas maneras. El agua contaminada que no puede utilizarse para el consumo, para la industria o la agricultura, reduce de forma efectiva la cantidad de agua disponible en una determinada zona, según datos aportados por Policy Brief on Water Quality. ONU (2011)

3.3. Criterios de calidad del agua para el consumo humano: las Guías de Calidad para Aguas de Consumo Humano de la OMS

Briñez & Arias Guarnizo (2012) los programas de control y vigilancia del agua potable requieren normas adecuadas que regulen la calidad del agua para el consumo humano, permitan seleccionar fuentes adecuadas de agua cruda y sus procesos de tratamiento y distribución. Las Guías de Calidad para Aguas de Consumo Humano de la OMS constituyen una herramienta válida referida a la calidad fisicoquímica del agua destinada al consumo por parte del hombre. A partir de ellas, cada país puede establecer sus propias normas teniendo en cuenta los siguientes criterios básicos:

Los valores establecidos para cada parámetro deben asegurar la aceptabilidad estética del agua y no representar riesgos para la salud del consumidor

La calidad del agua debe ser adecuada para el consumo humano y tomar en cuenta todos los usos domésticos

Los valores establecidos sirven como señal para que, cuando se supere este valor: se investigue la causa, se consulte con las autoridades responsables de la salud pública.

La elaboración de las normas nacionales de calidad del agua potable debe tomar en cuenta consideraciones locales como la geografía, la situación socioeconómica, la dieta y las actividades industriales

Tabla 5. Últimas directrices publicadas por la OMS (Génova, 1993) para el establecimiento de estándares y seguridad del agua potable

Elemento/ sustancia	Símbolo/ fórmula	Valores normales en aguas dulces/ superficiales/ subterráneas	Directriz de la OMS basada en la salud
Aluminio	Al		0,2 mg/l
Amonio	NH ₄	< 0,2 mg/l (hasta 0,3 mg/l en aguas anaeróbicas)	No hay directriz
Antimonio	Sb	< 4 µg/l	0,005 mg/l
Arsénico	As		0,01 mg/l
Asbestos			No hay directriz
Bario	Ba		0,3 mg/l
Berilio	Be	< 1 µg/l	No hay directriz
Boro	B	< 1 mg/l	0,3 mg/l
Cadmio	Cd	< 1 µg/l	0,003 mg/l
Cloro	Cl		250 mg/l
Cromo	Cr+3, Cr+6	< 2 µg/l	0,05 mg/l
Color			No se menciona
Cobre	Cu		2 mg/l
Cianuro	CN		0,07 mg/l
Oxígeno disuelto	O ₂		No hay directriz
Fluor	F	< 1,5 mg/l (up to 10)	1,5 mg/l

Elemento/ sustancia	Símbolo/ fórmula	Valores normales en aguas dulces/ superficiales/ subterráneas	Directriz de la OMS basada en la salud
Dureza	mg/l CaCO ₃		No hay directriz
Sulfuro de hidrógeno	H ₂ S		No hay directriz
Hierro	Fe	0,5 50 mg/l	No hay directriz
Plomo	Pb		0,01 mg/l
Manganeso	Mn		0,5 mg/l
Mercurio	Hg	< 0,5 µg/l	0,001 mg/l
Molibdeno	Mo	< 0,01 mg/l	0,07 mg/l
Níquel	Ni	< 0,02 mg/l	0,02 mg/l
Nitratos y nitritos	NO ₃ , NO ₂		50 mg/l nitrógeno total
Turbidez			No se menciona
pH			No hay directriz
Selenio	Se	< < 0,01 mg/l	0,01 mg/l
Plata	Ag	5 – 50 µg/l	No hay directriz
Sodio	Na	< 20 mg/l	200 mg/l
Sulfato	SO ₄		500 mg/l
Estaño inorgánico	Sn		No hay directriz
SDT			No hay directriz
Uranio	U		1,4 mg/l
Zinc	Zn		3 mg/l

Tabla 6. **Compuestos orgánicos**

Grupo	Sustancia	Fórmula	Directriz de la OMS basada en la salud
Alcanos clorinados	Tetracloruro de carbono	C Cl ₄	2 µg/l
	Diclorometano	C H ₂ Cl ₂	20 µg/l
	1,1Dicloroetano	C ₂ H ₄ Cl ₂	No hay directriz
	1,2Dicloroetano	Cl CH ₂ CH ₂ Cl	30 µg/l
	1,1,1Tricloroetano	CH ₃ C Cl ₃	2000 µg/l

Grupo	Sustancia	Fórmula	Directriz de la OMS basada en la salud	
E t e n o s clorinados	1,1-Dicloroeteno	$C_2H_2Cl_2$	30 $\mu\text{g/l}$	
	1,2Dicloroeteno	$C_2H_2Cl_2$	50 $\mu\text{g/l}$	
	Tricloroeteno	C_2HCl_3	70 $\mu\text{g/l}$	
	Tetracloroeteno	C_2Cl_4	40 $\mu\text{g/l}$	
Hidrocar-buros aromáticos	Benceno	C_6H_6	10 $\mu\text{g/l}$	
	Tolueno	C_7H_8	700 $\mu\text{g/l}$	
	Xilenos	C_8H_{10}	500 $\mu\text{g/l}$	
	Etilbenceno	C_8H_{10}	300 $\mu\text{g/l}$	
	Estireno	C_8H_8	20 $\mu\text{g/l}$	
	Hidrocarburos Polinucleares Aromáticos (PAHs)	$C_2H_3N_1O_5P_{13}$	0.7 $\mu\text{g/l}$	
B e n c e n o s clorinados	Monoclorobenceno (MCB)	C_6H_5Cl	300 $\mu\text{g/l}$	
	Dicloro-bencenos (DCBs)	1,2Diclorobenceno (1,2-DCB)	$C_6H_4Cl_2$	1000 $\mu\text{g/l}$
		1,3Diclorobenceno (1,3-DCB)	$C_6H_4Cl_2$	No hay directriz
		1,4Diclorobenceno (1,4DCB)	$C_6H_4Cl_2$	300 $\mu\text{g/l}$
	Tricloro-bencenos (TCBs)	$C_6H_3Cl_3$	20 $\mu\text{g/l}$	

Grupo	Sustancia	Fórmula	Directriz de la OMS basada en la salud	
Constitu-yentes orgánicos misceláneos	D i (2 - etilhexil) a d i p a t o (DEHA)	$C_{22}H_{42}O_4$	80 µg/l	
	D i (2 - etilhexil) p h t a l a t o (DEHP)	$C_{24}H_{38}O_4$	8 µg/l	
	Acrilamida	C_3H_5NO	0.5 µg/l	
	Epiclorohidrin (ECH)	C_3H_5ClO	0.4 µg/l	
	Hexaclorobutadieno (HCBD)	C_4Cl_6	0.6 µg/l	
	Ácido etilendiaminotetraacético (EDTA)	$C_{10}H_{12}N_2O_8$	200 µg/l	
	Ácido nitrilotriacético (NTA)	$N(CH_2COOH)_3$	200 µg/l	
	Organoes- taños	Dialkil esta- ños	$R_2 Sn X_2$	No hay directriz
		Tributil óxido (TBTO)	$C_{24} H_{54} O Sn_2$	2 µg/l

Tabla 7. **Pesticidas**

Sustancia	Fórmula	Directriz de la OMS basada en la salud
Alacloro	$C_{14}H_{20}ClNO_2$	20 µg/l
Aldicarb	$C_7H_{14}N_2O_4S$	10 µg/l
Aldrín y dieldrín	$C_{12}H_8Cl_6 / C_{12}H_8Cl_6O$	0.03 µg/l
Atracina	$C_8H_{14}ClN_5$	2 µg/l
Bentazona	$C_{10}H_{12}N_2O_3S$	30 µg/l

Sustancia	Fórmula	Directriz de la OMS basada en la salud
Carbofurano	$C_{12}H_{15}NO_3$	5 µg/l
Alacloro	$C_{14}H_{20}ClNO_2$	20 µg/l
Aldicarb	$C_7H_{14}N_2O_4S$	10 µg/l
Clordano	$C_{10}H_6Cl_8$	0.2 µg/l
Clorotolurón	$C_{10}H_{13}ClN_2O$	30 µg/l
DDT	$C_{14}H_9Cl_5$	2 µg/l
1,2 Dibromo-3cloropropano	$C_3H_5Br_2Cl$	1 µg/l
Ácido 2,4 Dicloropheno-xiacético (2,4-D)	$C_8H_6Cl_2O_3$	30 µg/l
1,2 Dicloropropano	$C_3H_6Cl_2$	No hay directriz
1,3 Dicloropropano	$C_3H_6Cl_2$	20 µg/l
1,3 Dicloropropeno	$CH_3CHClCH_2Cl$	No hay directriz
Dibromuro de etileno (EDB)	$BrCH_2CH_2Br$	No hay directriz
Heptacloro y epóxido de heptacloro	$C_{10}H_5Cl_7$	0.03 µg/l
Hexaclorobenzeno HCB)	$C_{10}H_5Cl_7O$	1 µg/l
Isoproturón	$C_{12}H_{18}N_2O$	9 µg/l
Lindano	$C_6H_6Cl_6$	2 µg/l
MCPA	$C_9H_9ClO_3$	2 µg/l
Metoxicloro	$(C_6H_4OCH_3)_2CHCCl_3$	20 µg/l
Metolacloro	$C_{15}H_{22}ClNO_2$	10 µg/l
Molinato	$C_9H_{17}NOS$	6 µg/l
Pendimetalín	$C_{13}H_{19}O_4N_3$	20 µg/l
Pentacloro-fenol (PCP)	C_6HCl_5O	9 µg/l
Permetrin	$C_{21}H_{20}Cl_2O_3$	20 µg/l
Propanil	$C_9H_9Cl_2NO$	20 µg/l
Piridato	$C_{19}H_{23}ClN_2O_2S$	100 µg/l
Simacina	$C_7H_{12}ClN_5$	2 µg/l
Trifluralín	$C_{13}H_{16}F_3N_3O_4$	20 µg/l

Sustancia	Fórmula	Directriz de la OMS basada en la salud	
	2,4-DB	$C_{10}H_{10}Cl_2O_3$	90µg/l
Clorofenoxi herbicidas (excluyen- do 2,4-D and MCPA)	Diclorprop	$C_9H_8Cl_2O_3$	100 µg/l
	Fenoprop	$C_9H_7Cl_3O_3$	9 µg/l
	MCPB	$C_{11}H_{13}ClO_3$	No hay directriz
	Mecoprop	$C_{10}H_{11}ClO_3$	10 µg/l
	2,4,5-T	$C_8H_5Cl_3O_3$	9 µg/l

Tabla 8. **Desinfectantes y subproductos desinfectantes**

Grupo	Sustancia	Fórmula	Directriz de la OMS basada en la salud
Desinfectantes	Cloraminas	$NH_nCl^{(3-n)}$, where n = 0, 1 or 2	3 mg/l
	Cloro	Cl_2	5 mg/l
	Dióxido de cloro	ClO_2	No hay directriz
	Yodo	I_2	No hay directriz

Grupo	Sustancia	Fórmula	Directriz de la OMS basada en la salud	
Subproductos de desinfectantes	Bromato	Br O_3^-	25 $\mu\text{g/l}$	
	Clorato	Cl O_3^-	No hay directriz	
	Clorito	Cl O_2^-	200 $\mu\text{g/l}$	
	Clorofenoles	2-Clorofenol (2-CP)	$\text{C}_6\text{H}_5\text{ClO}$	
		2,4-Diclorofenol (2,4-DCP)	$\text{C}_6\text{H}_4\text{Cl}_2\text{O}$	
		2,4,6-Triclorofenol (2,4,6-TCP)	$\text{C}_6\text{H}_3\text{Cl}_3\text{O}$	
	Formaldehído	HCHO	900 $\mu\text{g/l}$	
	MX (3-Cloro-4-diclorometil-5-hidroxi-2(5H)-furanona)	$\text{C}_5\text{H}_3\text{Cl}_3\text{O}_3$	No hay directriz	
	Trihalometanos	Bromoformo	CHBr_3	100 $\mu\text{g/l}$
		Dibromoclorometano	CHBr_2Cl	100 $\mu\text{g/l}$
		Bromodiclorometano	CHBrCl_2	60 $\mu\text{g/l}$
		Cloroformo	CHCl_3	200 $\mu\text{g/l}$
	Ácidos acéticos clorinados	Ácido monocloroacético	$\text{C}_2\text{H}_3\text{ClO}_2$	No hay directriz
		Ácido dicloroacético	$\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2\text{O}_2$	
		Ácido tricloroacético	$\text{C}_2\text{HCl}_3\text{O}_2$	
Hidrato clórico (tricloroacetaldehído)	$\text{CCl}_3\text{CH(OH)}_2$	10 $\mu\text{g/l}$		
Cloroacetonas	$\text{C}_3\text{H}_5\text{OCl}$	No hay directriz		
Acetonitrilos halogenados	Dicloroacetonitrilo	$\text{C}_2\text{HCl}_2\text{N}$	90 $\mu\text{g/l}$	
	Dibromoacetonitrilo	$\text{C}_2\text{HBr}_2\text{N}$	100 $\mu\text{g/l}$	
	Bromocloroacetonitrilo	CHCl_2CN	No hay directriz	
	Tricloroacetonitrilo	$\text{C}_2\text{Cl}_3\text{N}$	1 $\mu\text{g/l}$	
	Cianuro de cloro	ClCN	70 $\mu\text{g/l}$	
	Cloropicrina	CCl_3NO_2	No hay directriz	

Estándares europeos de la calidad del agua potable. Directiva 98/83/ec sobre la calidad del agua destinada a consumo humano, adoptada por el Consejo el 3 de noviembre de 1998)

Tabla 9. **Parámetros químicos**

Parámetro	Símbolo/ fórmula	Valor paramétrico (mg/l)
Acilamida	C3H5NO	0,0001
Antimonio	Sb	0,005
Arsénico	As	0,01
Benceno	C6H6	0,001
Benzo(a)pireno	C20H12	0,00001
Boro	B	1
Bromo	Br	0,01
Cadmio	Cd	0,005
Cromo	Cr	0,05
Cobre	Cu	2,0
Cianuro	CN =	0,05
1,2-dicloroetano	Cl CH2 CH2 Cl	0,003
Epiclorohidrin	C3H5OCl	0,0001
Fluor	F	1,5
Plomo	Pb	0,01
Mercurio	Hg	0,001
Níquel	Ni	0,02
Nitrato	NO3	50
Nitrito	NO2	0,50
Pesticidas		0,0001
Pesticidas-Total		0,0005
PAHs	C2 H3 N1 O5 P1 3	0,0001
Selenio	Se	0,01
Tetracloroetano y tricloroetano	C2Cl4/C2HCl3	0,01
TrihalometanosTotal		0,1
Cloruro de vinilo	C2H3Cl	0,0005

Tabla 10. **Parámetros indicadores**

Parámetro	Símbolo/fórmula	Valor paramétrico
Aluminio	Al	0,2 mg/l
Amonio	NH4	0,50 mg/l
Cloruro	Cl	250 mg/l
Clostridium (incluyendo esporas)	perfringens	0/100 ml

Color		Aceptable para los consumidores y sin cambios anormales
Conductividad		2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 20°C
Concentración de protones	[H ⁺]	$\geq 6,5$ y $\leq 9,5$
Hierro	Fe	0,2 mg/l
Manganeso	Mn	0,05 mg/l
Olor		Aceptable para los consumidores y sin cambios anormales
Oxidabilidad		5,0 mg/l O ₂
Sulfato	SO ₄	250 mg/l
Sodio	Na	200 mg/l
Sabor		Aceptable para los consumidores y sin cambios anormales
Conteo de colonias a 22o		Sin cambios anormales
Bacterias coliformes		0/100 ml
Carbono Orgánico Total (TOC)		Sin cambios anormales
Turbidez		Aceptable para los consumidores y sin cambios anormales
Tritio	H ₃	100 Bq/l
Dosis total indicativa		0,10 mSv/año

Tabla 11. **Parámetros microbiológicos**

Parámetro	Valor paramétrico
Escherichia coli (E. coli)	0 en 250 ml
Enterococci	0 en 250 ml
Pseudomonas aeruginosa	0 en 250 ml
Conteo de colonias a 22°C	100/ml
Conteo de colonias a 37°C	20/ml

Tabla 12. **Comparación estándares de la OMS con los europeos**

	Estándares de la OMS 1993	Estándares europeos 1998
Sólidos suspendidos	No hay directriz	No se menciona
DQO	No hay directriz	No se menciona
DBO	No hay directriz	No se menciona
Oxidabilidad		5,0 mg/l O ₂

	Estándares de la OMS 1993	Estándares europeos 1998
Grasas/ aceites	No hay directriz	No se menciona
Turbidez	No hay directriz ⁽¹⁾	No se menciona
pH	No hay directriz ⁽²⁾	No se menciona
Conductividad	250 microS/cm	250 microS/cm
Color	No hay directriz ⁽³⁾	No se menciona
Oxígeno disuelto	No hay directriz ⁽⁴⁾	No se menciona
Dureza	No hay directriz ⁽⁵⁾	No se menciona
SDT	No hay directriz	No se menciona
Cationes		
Iones positivos		
Aluminio (Al)	0,2 mg/l	0,2 mg/l
Amonio (NH ₄)	No hay directriz	0,50 mg/l
Antimonio (Sb)	0,005 mg/l	0,005 mg/l
Arsénico (As)	0,01 mg/l	0,01 mg/l
Bario (Ba)	0,3 mg/l	No se menciona
Berilio (Be)	No hay directriz	No se menciona
Boro (B)	0,3 mg/l	0,001 mg/l
Bromato (Br)	No se menciona	0,01 mg/l
Cadmio (Cd)	0,003 mg/l	0,005 mg/l
Cromo (Cr)	0,05 mg/l	0,05 mg/l
Cobre (Cu)	2 mg/l	2,0 mg/l
Hierro (Fe)	No hay directriz ⁽⁶⁾	0,2
Plomo (Pb)	0,01 mg/l	0,01 mg/l
Manganeso (Mn)	0,5 mg/l	0,05 mg/l
Mercurio (Hg)	0,001 mg/l	0,001 mg/l
Molibdeno (Mo)	0,07 mg/l	No se menciona
Níquel (Ni)	0,02 mg/l	0,02 mg/l
Nitrógeno total (N total)	50 mg/l	No se menciona
Selenio (Se)	0,01 mg/l	0,01 mg/l
Plata (Ag)	No hay directriz	No se menciona
Sodio (Na)	200 mg/l	200 mg/l
Estaño (Sn) inorgánico	No hay directriz	No se menciona
Uranio (U)	1,4 mg/l	No se menciona
Zinc (Zn)	3 mg/l	No se menciona

	Estándares de la OMS 1993	Estándares europeos 1998
Aniones		
(iones negativos)		
Cloruro (Cl)	250 mg/l	250 mg/l
Cianuro (CN)	0,07 mg/l	0,05 mg/l
Fluor (F)	1,5 mg/l	1,5 mg/l
Sulfato (SO ₄)	500 mg/l	250 mg/l
Nitrato (NO ₃)	(Ver Nitrógeno)	50 mg/l
Nitrito (NO ₂)	(Ver Nitrógeno)	0,50 mg/l
Parámetros Microbiológicos		
Escherichia coli	No se menciona	0 en 250 ml
Enterococci	No se menciona	0 en 250 ml
Pseudomonas		
aeruginosa	No se menciona	0 en 250 ml
Clostridium		
perfringens	No se menciona	0 en 100 ml
Bacterias coliformes	No se menciona	0 en 100 ml
Conteo de colonias a 22°C	No se menciona	100/ml
Conteo de colonias a 37°C	No se menciona	20/ml
Otros parámetros		
Acrilamida	No se menciona	0,0001 mg/l
Benceno (C ₆ H ₆)	No se menciona	0,001 mg/l
Benzo(a) pireno	No se menciona	0,00001 mg/l
Dióxido de cloro (ClO ₂)	0,4 mg/l	
1,2-dicloroetano	No se menciona	0,003 mg/l
Epicloro hidrín	No se menciona	0,0001 mg/l
Pesticidas	No se menciona	0,0001 mg/l
Pesticidas Total	No se menciona	0,0005 mg/l
PAHs	No se menciona	0,0001 mg/l
Tetracloro eteno	No se menciona	0,01 mg/l
Tricloro eteno	No se menciona	0,01 mg/l
Trihalo metanos	No se menciona	0,1 mg/l
Tritio (H3)	No se menciona	100 Bq/l
Cloruro de vinilo	No se menciona	0,0005 mg/l

	Estándares de la OMS 1993	Estándares europeos 1998
(1) Deseable: Menos de 5 UNT		
(2) Deseable: 6,5-8,5		
(3) Deseable: 15 mg/l Pt-Co		
(4) Deseable: Menos del 75% de la concentración de saturación		
(5) Deseable: 150-500 mg/l		
(6) Deseable: 0,3 mg/l		

3.4. Marco legal ecuatoriano referente a la calidad y usos del agua

En Ecuador, actualmente, la problemática sobre el tema del agua es objeto de múltiples debates.

A continuación se mencionan algunos de los documentos que regulan el uso de este recurso, los cuales se encuentran estipulados en la actual Constitución del Ecuador, en el Texto Unificado de Legislación Ambiental (TULSMA) y en la Ley de Aguas.

- A. **CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR:** publicada en el Registro Oficial No. 449 del 20 de octubre del 2008. A continuación reproducimos algunas de las partes de la Carta Magna referidos al tema.
**“Título II: Derechos; Capítulo segundo: Derechos del buen vivir
Sección primera: Agua y alimentación**

Art. 12. El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida.

Capítulo Séptimo: Derechos de la naturaleza

Art. 71. La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos. Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza.

Art. 72. La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados.

En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.

Título V: Organización territorial del Estado; Capítulo cuarto: Régimen de competencias

Art. 264. Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley: Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley.

Título VI: Régimen de Desarrollo; Capítulo quinto: Sectores estratégicos, servicios y empresas públicas

Art 318. El agua es patrimonio nacional estratégico de uso público, dominio inalienable e imprescriptible del Estado, y constituye un elemento vital para la naturaleza y para la existencia de los seres humanos. Se prohíbe toda forma de privatización del agua.

Título VII: Régimen del buen vivir; Capítulo segundo: Biodiversidad y recursos naturales; Sección primera: Naturaleza y ambiente

Art. 397. En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente. Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete a:

Permitir a cualquier persona natural o jurídica, colectividad o grupo humano, ejercer las acciones legales y acudir a los órganos judiciales y administrativos, para obtener de ellos la tutela efectiva en materia ambiental, incluyendo la posibilidad de solicitar medidas cautelares que permitan cesar la amenaza o el daño ambiental materia de litigio.

Establecer mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales.

Sección sexta: Agua

Art. 411 .El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua. La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua.

Sección séptima: Biosfera, ecología urbana y energías alternativas

Art. 413 .El Estado promoverá la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías renovables, diversificadas, de bajo impacto y que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas ni el derecho al agua.”

B. TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL (TULSMA) DECRETO EJECUTIVO 3516 (AÑO 2011)

LIBRO VI: De la Calidad Ambiental

Anexo I: Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua.

Esta norma está dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de estos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional, establece lo siguiente:

Los límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para las descargas en cuerpos de aguas o sistemas de alcantarillado.

Los criterios de calidad de las aguas para sus distintos usos

Métodos y procedimientos para determinar la presencia de contaminantes en el agua

Para poder determinar si la calidad del agua está dentro de los límites permisibles, se puede recurrir a las siguientes tablas que se hallan dentro de esta norma.

Tabla 1. Límites máximos permisibles para aguas de consumo humano y uso doméstico, las que únicamente requieren tratamiento convencional.

(Consultar Anexos)

Tabla 2. Límites máximos permisibles para aguas de consumo humano y uso doméstico, las que únicamente requieren desinfección.

(Consultar Anexos)

C. LEY DE AGUAS

Codificación 16. Registro Oficial 339 de 20 de Mayo del 2004

TÍTULO I: Disposiciones Fundamentales

Art. 1. Las disposiciones de la presente Ley regulan el aprovechamiento de las aguas marítimas, superficiales, subterráneas y atmosféricas del territorio nacional, en todos sus estados físicos y formas.

TÍTULO II: De la Conservación y Contaminación de las Aguas: **CAPÍTULO I:** De la Conservación

Art. 20. A fin de lograr las mejores disponibilidades de las aguas, el Consejo Nacional de Recursos Hídricos, prevendrá, en lo posible, la disminución de ellas, protegiendo y desarrollando las cuencas hidrográficas y efectuando los estudios de investigación correspondientes.



Fig 10. Vista del Río Malacatos

4.1. La problemática de las cuencas y microcuencas hidrográficas en el contexto ecuatoriano y lojano.

Para analizar la problemática medioambiental de las microcuencas y su impacto en el problema de la calidad del agua en el contexto ecuatoriano y de manera puntual en la ciudad de Loja, se hace necesario iniciar los análisis por valorar la problemática general que enfrenta el manejo de las microcuencas en el cuidado y preservación del medio ambiente a favor de la calidad de vida del hombre.

Hace algunos años, el término cuenca hidrográfica estaba reservado casi exclusivamente para los hidrólogos y otros científicos como geólogos y geógrafos; sin embargo, hoy en día se ha popularizado al punto de que muchos gobernantes a distintas instancias de gobierno, se preocupan por el manejo apropiado de las cuencas de donde se abastecen de agua y donde pueden provenir eventualmente graves peligros de contaminación y afectación en general al medio ambiente, con fuerte impacto negativo a la calidad de vida de la ciudadanía.

Dentro de las principales causas que motivan este interés según Muñoz & Dayuma (2014) son:

- Una creciente competencia por el uso del agua en cantidad y calidad, que solo se puede evitar conciliando los intereses de los usuarios mediante un manejo integral del recurso en cada cuenca.
- Ocupación por la ciudadanía de zonas con alto riesgo, como zonas de inundación y zonas de deslizamientos e incluso, zonas de gran escasez de agua.

- Incremento por parte de los usuarios del recurso agua en actividades, no solo de la agricultura en función del riego sino para otros usos, por ejemplo la cría de peces.
- Las afectaciones producidas por sequías, inundaciones y grandes deslizamientos que ha exigido a los habitantes de estas cuencas y en particular microcuencas, a trabajar cooperadamente en sus enfrentamientos y vías de solución.
- La toma de conciencia, sobre todo en los gobernantes, sobre esta problemática al apreciar el interés de instituciones y organismos internacionales al promover acciones dirigidas a crear conciencia sobre la necesidad del manejo de las cuencas hidrográficas.
- Se promocionan, divulgan y desarrollan actividades de capacitación a la ciudadanía y a los gobernantes locales referidas a la gestión de cuencas.
- La toma de conciencia de la real posibilidad de organizar a la población, en relación a la temática ambiental en función de un recurso (el agua) y desde el manejo integral que proporciona la microcuenca en este sentido.
- Las posibilidades que brindan las cuencas para la ejecución de acciones en un espacio de conciliación de intereses de los distintos actores que interactúan en la microcuenca en torno al manejo de esta y el uso múltiple del agua.

El Ecuador, dentro de sus acciones dirigidas a preservar y proteger el medio ambiente a favor de un desarrollo sostenible, ha estado desarrollando procesos frecuentes de conservación de los bosques y microcuencas.

Para ello ha estimulado y creado Áreas protegidas, tanto en el sector estatal como privado, persiguiendo a largo plazo que esta sea una vía efectiva de conservar los ecosistemas, tomando en consideración de manera particular, el papel que desempeñan las microcuencas como eje integrador para trazar estrategias de desarrollo sostenible (Riemann & Pombo, 2011).

Córdova & Romo (2015) nos dicen son precisamente las acciones de conservación de la biodiversidad en bosques y páramos desarrolladas por el hombre, las que en gran medida van a garantizar en estos ecosistemas de altura, el cuidado y preservación de uno de los elementos esenciales de la naturaleza -el agua-, al permitir producir, filtrar y almacenar agua, aspectos esenciales y vitales para la subsistencia del hombre y su planeta.

No obstante, al reconocimiento de la importancia de atender de manera especial esta problemática, aún es común percibir la falta de manejo de los bosques y sus

cuenclas, provocando una serie de problemas dentro de los que se distinguen, entre otros:

- La pérdida y disminución de la capacidad de retención del agua en zonas altas
- Deslaves y disminución de la calidad del agua
- Falta de preparación en las técnicas de manejo de las microcuenclas
- Ausencia de una conciencia crítica en la ciudadanía que permita actuar a favor de encontrar soluciones participativas e implicación en los problemas existentes en relación con la afectación al medio ambiente.
- Ausencia de una cultura ambiental en la ciudadanía en relación con estos aspectos

Custodio Manzan & Montes (2010) señalan que estas insuficiencias, en sentido general, provocan que con independencia de la necesidad natural del hombre de garantizar la producción de agua, se continúe afectando la preservación de este elemento vital y su calidad, a pesar de que la mayoría de la población de las zonas de captación de microcuenclas productoras de agua sea consciente de ello y aún debido a los factores subjetivos anteriormente señalados asociados a la falta de una conciencia crítica y de una cultura ambiental al respecto.

Villamarín & Rieradevall (2014) dicen que Ecuador se destaca por sus ríos, los cuales infortunadamente están fuertemente contaminados en diferentes niveles; situación ocasionada por diferentes causas dentro de las cuales se destacan, como más influyentes, la destrucción de las fuentes de agua, provocada esencialmente por causas físicas, químicas y bacteriológicas, causadas principalmente por:

- La actividad petrolera en la Amazonía
- La evacuación de desechos domésticos e industriales de las ciudades
- El funcionamiento de centrales hidroeléctricas y represas que desvían el cauce normal de ríos
- El uso y abuso de agroquímicos en actividades agrícolas
- La acumulación de sedimentos por la erosión del suelo
- La deforestación para ubicar poblaciones o industrias, entre otras

No obstante, la anterior situación y su conocimiento por las autoridades del país, unido a que Ecuador poseen gran reserva acuífera aunque esta no posea la calidad requerida, no se aprecian acciones eficientes en la solución de esta problemática en el logro de su desarrollo sostenible.

Estudios realizados en el país han podido constatar que el Consejo Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), encargado de regular el uso del agua en el país, no ha sido consecuente en las acciones desarrolladas para contrarrestar los problemas que se presentan y no siempre ha adoptado las medidas necesarias para sancionar a los actores contaminantes; lo anterior se agrava aún más cuando los encargados en el Ministerio de Salud, de realizar exámenes periódicos al agua, no lo hacen con la sistematicidad y rigor requeridos.

Según los criterios de los autores, a partir de la observación de estas acciones y del análisis de diferentes informes emitidos acerca del manejo de la microcuencas en nuestro país sobre la calidad del agua, se reconoce la inexistencia de un rubro estatal destinado a la recuperación de ríos contaminados, lo cual constituye premisa indispensable para la solución de este problema; las declaraciones de solución enfatizan la necesidad de educar a la población para evitar la contaminación, un aspecto esencial pero aún ineficiente si no se aborda al mismo tiempo la descontaminación de las aguas.

A juicio de los autores, la causa primaria a concientizar para poder dar solución a esta problemática medioambiental vital para el hombre, es darle la prioridad que ella tiene dentro de las acciones estratégicas que todos los países de la región han desarrollado para alcanzar el desarrollo sostenible.

La problemática de la contaminación del agua y sus causas debe ser atendida como una prioridad social, pues el hombre debe disponer de agua natural y limpia para proteger su salud. Para continuar con nuestra reflexión, se hace necesario esclarecer algunos aspectos conceptuales asociados a la contaminación de las aguas y sus efectos en la calidad de vida del hombre.

¿Cuándo nos referimos al agua como agua contaminada? Los estudios sobre el tema concuerdan en que el agua está contaminada cuando su composición o estado no reúne las condiciones requeridas para los usos a los cuales se hubiera destinado en su estado natural.

Marín & Herrera (2013) dicen que en condiciones normales, un agua no contaminada y de calidad disminuye en el hombre la posibilidad de contraer enfermedades como el cólera, la fiebre tifoidea, la disentería y las enfermedades diarreicas (esta última es la principal causa de mortalidad de los niños de 1 a 4 años).

Martínez (2014) dice que en la actualidad existe un grupo de factores como el crecimiento de la industrialización, de la urbanización y de la población

humana en sentido general, que inciden negativamente en los problemas de contaminación del agua, y consecuentemente en el suministro de agua potable y en el tratamiento de las aguas cloacales, todo lo cual afecta extraordinariamente el medio ambiente y la calidad de vida de los seres humanos.

Córdoba (2010) indica que es reiterativo aludir a la importancia del agua como elemento vital para la alimentación, higiene y actividades humanas, la agricultura y la industria. Lo anterior pone de relieve la importancia del rigor que ha de tenerse en el cumplimiento de las exigencias higiénicas con respecto a las aguas destinadas al consumo de la población, exigencias cada vez menos tomadas en consideración e incumplidas debido a los grados de contaminación que presentan las aguas dedicadas al consumo humano, ello lógicamente reduce la cantidad y calidad del agua disponible, como también sus fuentes naturales.

Los ríos y lagos se contaminan porque en ellos son vertidos los productos de desecho de las áreas urbanas y de las industrias.

Los avezados en el estudio de la calidad del agua para ser empleada en el consumo humano, con fines alimenticios, han de cumplir con una serie de parámetros dentro de los cuales se precisa:

- Estar totalmente limpia
- Ser insípida, inodora e incolora
- Tener una temperatura aproximada de 15°C
- No debe contener bacterias, virus, parásitos u otros gérmenes que provoquen enfermedades
- No debe exceder en cantidades de sustancias minerales mayores de los límites establecidos

Resulta esencial tener en cuenta, que el agua proporcionada por la naturaleza en sus distintas formas, no reúne los requisitos para ser consumida por el ser humano debido a la contaminación; por ello, constituye un requisito indiscutible, garantizar un proceso de destilación u otros procesos de purificación del agua que conduzcan a lograr su calidad como agua potable requerida para el consumo humano.

Un análisis de la situación de la contaminación de los ríos en Ecuador y de su problemática asociada a la contaminación de sus aguas, reflejada en investigaciones realizadas en nuestro contexto, han permitido constatar que la contaminación de los ríos disminuye la disponibilidad de agua; los ríos ecuatorianos *Machángara*, *Guayllabamba*, *Esmeraldas* y *Guayas* tienen

trayectos declarados biológicamente muertos, según un estudio difundido por *Oxean Internacional* (García, 2012)

Esta situación, anteriormente señalada, pone en riesgo el problema de la disponibilidad del agua, agravado principalmente por la contaminación de los ríos, ocasionado en la mayoría de los casos por las actividades mineras en el país al arrojar metales pesados y químicos a las cuencas hídricas, afectando los ríos de las diferentes microcuencas aledañas a la zona de explotación.

"Otro factor presentado con fuerza como contaminante de las fuentes de agua está asociado a las actividades de las empresas petroleras, los pasivos mineros ambientales" (Riofrío, 2014) como Potosí y Oruro en Bolivia, Junín en Perú y Zamora Chinchipe en Ecuador, además de las actividades de la minería artesanal e informal, las agrícolas y la contaminación de las aguas servidas.

Según (González, 2001), se han desarrollado estudios empíricos en torno al impacto que ocasiona a la salud humana el consumo de aguas contaminadas y por consiguiente, a la calidad de vida del hombre; entre las enfermedades más frecuentes producidas por la contaminación del agua, se pueden citar:

Enfermedades microbiológicas transmitidas por el agua: causadas por organismos patógenos presentes en el agua; estos ingresan al organismo de forma oral y están relacionadas con la contaminación de excretas humanas. Las mismas se caracterizan por ser fácilmente transmisibles por otros medios como las manos o los alimentos.

Entre ellas son más frecuentes las siguientes esto según Kopper et al (2011):

- **La fiebre tifoidea:** enfermedad infecciosa aguda producida por el bacilo *Salmonella typhi*. Se contagia por medio de la leche, el agua o los alimentos contaminados por las heces de enfermos o portadores.
- **Cólera:** Es una grave enfermedad infecciosa endémica de la India y de ciertos países tropicales, aunque pueden aparecer brotes en países de clima templado. Los síntomas del cólera son la diarrea y la pérdida de líquidos y sales minerales en las heces. Dejada a su evolución natural, la mortalidad es superior al 50%, pero no llega al 1% con el tratamiento adecuado.
- **Disentería amebiana:** Causada por el parásito (ameba) Entamoeba Histolytica; es endémica en muchos países tropicales, esencialmente

debido a la falta de condiciones higiénicas más que al clima o al calor. Es el tipo de disentería más frecuente en Filipinas, Indonesia y el Caribe, se puede dar en algunos países de clima templado.

- **Disentería bacilar:** Se produce por algunas especies no móviles de bacterias del género *Shigella*. Esta forma de disentería también es más frecuente en las regiones tropicales del planeta con higiene deficiente, pero, al ser más contagiosa, se producen brotes epidémicos en todo el mundo. La disentería bacilar se propaga por la contaminación del agua y los alimentos.
- **Gastritis:** Las causas de esta enfermedad están en la ingestión de alimentos en malas condiciones o contaminadas con sustancias tóxicas o con organismos patógenos. Esta enfermedad produce una inflamación de las mucosas gástricas; entre los síntomas se encuentran: diarrea, dolor estomacal, falta de apetito, náusea, vómito, agruras, pirosis (elevación de la temperatura).
- **Gastroenteritis:** Las causas de esta enfermedad se sitúan en infecciones debido a la ingestión de alimentos contaminados por bacterias, virus, hongos o sustancias tóxicas, como plomo, arsénico o hierro. La gastroenteritis consiste en la inflamación de la mucosa intestinal (enteritis) o de esta y la del estómago (gastroenteritis). Los síntomas de esta enfermedad son decaimiento, inapetencia, náusea, vómito, diarrea, dolores abdominales, fiebre y malestar general.

Como se puede apreciar, son múltiples y serias las enfermedades que de manera directa e indirecta provoca la contaminación de las aguas en el consumo y alimentación del hombre. Pero es necesario conocer además, que esta situación se hace más crítica en muchas zonas de países de América Latina, donde no hay agua potable y son los pobres quienes reciben los embates de estas enfermedades.

Soulier et al (2013) sostienen que, en zonas rurales de países como Perú, Ecuador y Bolivia tienen menos del 40 por ciento de cobertura de agua para saneamiento, lo cual ha sido señalado por el experto en recursos hídricos, el mismo expone que solo el 20 por ciento de las aguas servidas de las alcantarillas recibe tratamiento; en Ecuador, únicamente el 10 por ciento de ellas, poniendo en evidencia la expresión dramática que esta situación presenta en nuestro país.

La publicación sin embargo, subraya que Bolivia y Perú tienen problemas «críticos de estrés hídrico», es decir, de disponibilidad de agua para el consumo

humano y para usos productivos; mientras, en Ecuador la situación ha mejorado si se considera la existencia de 12 000 metros cúbicos anuales por ciudadano.

Dentro de las causas que han producido esta disminución, se declaran los efectos del cambio climático, pues en los últimos 40 años han provocado una pérdida superior al 20 por ciento de la superficie de los glaciares y una disminución del 20 por ciento del caudal del río Amazonas, así como la sedimentación de los territorios y los trasvases de agua, todo ello por citar un ejemplo de la región (Gómez & Romanillos, 2012).

Un análisis particular de cómo esta situación a nivel global, regional y de país se refleja en el contexto lojano nos permite ofrecer una caracterización de la situación particular de nuestra localidad.

Según Sisalima, & Alexander (2011). Loja, ciudad del Sur de Ecuador, capital de la provincia del mismo nombre, está ubicada en la hoya del Río Zamora, a 2 135 msnm; posee una población aproximada de 448 000 habitantes, es centro comercial donde se negocian y transforman los productos agropecuarios, forestales y mineros de su región.

La ciudad cuenta con parques recreacionales como el de Jipiro, la Banda, la Tebaida, centros turísticos visitado diariamente por la población local, nacional y extranjera; es además un Centro Universitario al contar con la Universidad Nacional de Loja, fundada en 1859 y el Jardín Botánico Reinaldo Espinosa. Su proximidad al Parque Nacional Podocarpus es otro de los atractivos de la ciudad.

León (2016) señala que los recursos hidrológicos generados por los ecosistemas naturales de la hoya de la ciudad son considerados de importancia, debido al bienestar que brindan a su comunidad en sus diferentes usos; esto ha creado los mercados locales del agua al instalarse las plantas de tratamiento de Zamora Huaico, el sistema Curitroje y el de Jipiro, captaciones que abastecen del líquido vital a los habitantes de la ciudad de Loja.

Sin embargo, las acciones de protección ambiental para estas microcuencas, por parte de las comunidades vecinas y la protección del recurso hídrico, no son las adecuadas debido al deterioro presentado por sus suelos, totalmente degradados, por la contaminación de sus aguas y la deforestación, entre otras problemáticas ambientales.

Los datos científicos de esta problemática han sido brindados por el estudio diagnóstico realizados por El Grupo de Consultores Asociados (GCA),

organismo privado que ha desarrollado actividades durante los últimos 4 años relacionados con la aplicación de sensores remotos y ciencias de la tierra en la gestión de RRNN y planificación.

El propósito principal de la investigación realizada ha sido apoyar a los organismos estatales y privados de la región sur en estudios, evaluación e inventarios de los RRNN renovables y no renovables, así como levantamientos cartográficos con fines de planeamiento.

Es este un importante estudio, principal antecedente investigativo para justificar el problema que se aborda, al valorar de forma integral los recursos hídricos en las microcuencas abastecedoras de agua del cantón Loja desde el 2006.

Las acciones de mitigación de estos impactos negativos pudieran ampliarse por parte de estas comunidades para revertir la situación que hoy presentan, con el objetivo de que se refleje en la existencia de una cobertura vegetal para favorecer la infiltración de aguas para almacenamiento, retención y aumento de caudales en los ríos que cruzan la ciudad de Loja.

Lemus (2010) sostiene que la vegetación de importancia que puede redundar en un servicio ambiental a la ciudad, corresponde a la vegetación de Bosque Seco-Montano Bajo, con presencia de vegetación arbórea y arbustiva, y áreas de páramo en la Cordillera Oriental de los Andes (nudo de Sabanilla).

Por todo lo expuesto anteriormente, es importante dar a conocer los perjuicios a los cuales se someten los ríos por arrastre de sedimentos, basura o contaminantes de desechos de construcción. Los ríos Malacatos, Zamora Huayco, Jipiro y Zamora exhiben a simple vista, altos niveles de contaminación producida por diferentes factores de riesgo, entre ellos:

- Aguas servidas
- Desechos biodegradables y no degradables
- Granjas agropecuarias ubicadas en las orillas de los ríos
- Animales muertos arrojados en su cauce.
- Extracción de material pétreo (arena, piedra)
- Ubicación de lavadoras y lubricadoras de carros, entre otros

Guamán (2016) argumenta que mantener los ríos libres de contaminantes no es una acción que funcione de manera automática; esta necesita ser asumida desde distintas instancias y actores sociales; por una parte, los gobiernos y sus estructuras con un plan estratégico, que involucre tanto los agentes

institucionales, estatales como privados al emprender acciones que solucionen las causas de contaminación de las aguas; por otra parte, un factor esencial también lo constituye como ya hemos apuntado, el desarrollo de acciones de educación ambiental por parte de la ciudadanía encaminadas a desarrollar una conciencia crítica en torno al análisis de la problemática ambiental, y el desarrollo de una cultura ambiental al respecto que le permita desarrollar comportamiento y actitudes en correspondencia con la solución de los problemas a que se enfrentan.

Isch (2011) sostiene que la formación de una cultura ambiental apoyada, y sobre todo promovida para compartir y difundir información sobre la importancia del mantenimiento de los ríos limpios y en especial llamar la atención al personal del Municipio de la ciudad, con el fin de prevenir su contaminación; sería una vía importante en el logro de educar a la sociedad en la conciliación de la importancia de mantener, y al mismo tiempo prevenir, el contagio de enfermedades, debido a posibles microorganismos patógenos presentes en las aguas contaminadas.

En la medida que sea realizado un manejo adecuado de los ecosistemas de la hoya, para que la vegetación se convierta en la proveedora del servicio ambiental y de regulación de los flujos del agua, se tendrá un ambiente eficaz, saludable y sustentable.

Todo ello justifica la importancia de intervenir en la población de estas microcuencas en función de desarrollar una cultura ambiental en la ciudadanía, para desarrollar la conciencia crítica ante las problemáticas ambientales para poder mitigar los impactos al medioambiente.

Lo anteriormente analizado parte del hecho de reconocer que la base para el desarrollo de un pueblo es la educación; la relación entre estos dos conceptos se estrecha en la medida que aumente el compromiso de edificar una ética ciudadana y un sistema de valores basado en los principios de respeto a los ecosistemas y a la cultura.

El tema del manejo de cuencas con una vinculación dirigida a la formación de una cultura ambiental en la población, se hace imprescindible para poder valorar el efecto que sufren nuestras poblaciones y sus territorios debido a la falta de un adecuado manejo de las cuencas hidrográficas.

4.2. Naturaleza de la problemática existente en relación con la calidad del agua en la ciudad de Loja

La calidad del agua se refiere a las características físicas, químicas y biológicas de los cuerpos de agua, superficiales y subterráneos. Estas características afectan la capacidad del agua para sustentar, tanto a las comunidades humanas como la vida vegetal y animal.

La situación de la contaminación del agua es significativa a escala mundial. En 2006, el 58 % de los sitios monitoreados en México y en otros países de la región se registraron concentraciones anuales-promedio, superiores a los niveles aceptables para el agua potable; los niveles de nitrógeno y fósforo en las aguas superficiales constituyen además, un serio problema en los países de América Latina monitoreados, detectándose niveles elevados de contaminantes debido a la presencia de contenidos de ambas sustancias (Sarabia et al 2011).

Esta situación de la contaminación y los contaminantes de las aguas superficiales, además de ser muy preocupante, afecta de manera significativa los mantos acuíferos: contaminación de fuentes fijas (bacterias, sustancias orgánicas), contaminación de fuentes móviles como agricultura (nitratos y plaguicidas), contaminación industrial (metales pesados, compuestos orgánicos) y contaminantes presentes en la naturaleza, como el arsénico.

Hernández & Rascón (2012) señala que cada día se registran mayores daños asociadas al agotamiento de las aguas subterráneas, lo cual provoca afectaciones al suelo, manifestados como grietas, fisuras y fracturas ocasionadas por el hundimiento del suelo; todas estas afectaciones facilitan la introducción de contaminantes en acuíferos de mayor profundidad. Otra expresión de estos procesos de contaminación se expresa en la incorporación de las aguas salinas a los mantos acuíferos costeros, corroborado en diferentes estudios realizados en México, Chile y Perú entre otros países de la región, los que han producido una gran afectación en los procesos de contaminación de las aguas que impactan la calidad de estas, evidenciado en el desplazamiento que el agua salada provoca en el agua dulce de los mantos acuíferos. Al respecto existen pocos estudios investigativos integrales que aborden esta problemática donde se propongan alternativas de solución a esta grave problemática.

El análisis de los principales elementos asociados a la contaminación y a los contaminantes del agua para el logro de su calidad es un factor fundamental para la vida humana y biológica de la región. Un análisis de los factores más preocupantes en el logro de la calidad del agua incluye como aspectos esenciales:

la sedimentación, eutrofización, enfermedades infecciosas y sustancias tóxicas persistentes (mercurio y sustancias químicas orgánicas).

Una caracterización de cada uno de estos elementos nos permite comprender con mayor claridad cómo se expresan estas problemáticas. Carrillo (2014) menciona que estos son algunos de los elementos que definen esta problemática.

La Sedimentación. Está asociada a la erosión del suelo y la sedimentación (deposición de suelos erosionados) en lagos, cursos de agua y zonas costeras, llegando a representar un grave problema para la calidad del agua. Como es conocido, algunos de estos procesos son naturales; no obstante, en muchos casos deja de expresarse como proceso natural para convertirse en algo inducido cuando la actividad humana lo incrementa, afectando por lo tanto la calidad del agua: reduce su claridad, se deposita en gruesas capas en los hábitats acuáticos y actúa como mecanismo de transporte para contaminantes como plaguicidas y fertilizantes.

La Eutrofización y el enriquecimiento excesivo con nutrientes. La eutrofización y las cargas elevadas de nutrientes afectan los sistemas, tanto de agua dulce como costeros. La eutrofización se refiere al crecimiento excesivo de plantas (florescencias) en cuerpos de agua que reciben cargas excesivas de nutrientes. Las condiciones eutróficas pueden ocurrir de manera natural en los lagos a medida que envejecen y también en los estuarios, pero en muchas áreas de la región, las actividades humanas han ocasionado niveles de nutrientes y eutrofización que rebasan con creces los niveles naturales.

Organismos patógenos. La contaminación de los recursos hídricos con organismos patógenos, por ejemplo, bacterias coliformes fecales, constituyen una preocupación en muchas áreas de la región.

La fuente de la contaminación con agentes patógenos más alarmantes son las aguas residuales mal tratadas y sin tratar. Sin embargo, en algunas áreas, las operaciones agrícolas y la vida silvestre constituyen también un factor de alto riesgo en estos procesos de contaminación asociados a estas causas.

Espinosa (2014) dice que es de destacar que en Estados Unidos y Canadá, aproximadamente el 71.5 % de la población recibe suministro de plantas de tratamiento de aguas residuales, pero las descargas de aguas negras municipales representan una de las principales fuentes de emisión de contaminantes por volumen en aguas en estos países. Lo anterior nos lleva a realizar la reflexión siguiente ¿Si en los países más desarrollados la situación es la que se describe, qué inferir para los países más pobres de la región?

Por ejemplo, los estudios evidencian como en México, donde solo el 35 % de la población es abastecida por plantas de tratamiento de aguas residuales, la contaminación bacteriana del agua dulce y los sistemas costeros son un serio problema y qué dejar entonces para los países más empobrecidos de América Latina, donde esta problemática de las plantas de tratamiento para aguas residuales son escasas y están en su gran mayoría en franco deterioro.

En los ecosistemas acuáticos la situación es similar, el mercurio puede entrar en la cadena alimentaria mediante la acción de bacterias y organismos bentónicos, provocando que los consumidores de organismos contaminados por mercurio puedan acumular mercurio hasta niveles tóxicos.

Mena & Umaña (2017) también mencionan que otro aspecto importante a destacar en la presente reflexión, se refiere a que la calidad del agua se ve afectada por el manejo de las actividades en una cuenca hídrica o un área de recarga de aguas freáticas, así como por el clima mundial y el transporte atmosférico desde áreas distantes. Dentro de estos elementos están los referidos al cambio climático, lo que puede provocar en un futuro no lejano, cambios en los patrones de precipitación y escurrimientos ocasionando más sequías en algunas zonas y más inundaciones en otras. En condiciones de sequía, los contaminantes se pueden concentrar en los recursos hídricos hasta alcanzar niveles dañinos; por su parte, mayores escurrimientos e inundaciones provocan mayor arrastre de contaminantes (por cantidad y diversidad) a las aguas superficiales.

Mena (2010) señala que otro factor a tomar en consideración está vinculado a la relación entre la calidad del agua y el aprovechamiento del suelo en las cuencas hídricas. El desmonte de tierras puede aumentar el arrastre de sedimentos a aguas superficiales, el uso de plaguicidas y fertilizantes aplicados al suelo pueden ser arrastrados y actuar como contaminantes de las aguas superficiales y filtrarse a los mantos acuíferos, de igual manera puede suceder con cualquier otro material descargado en la tierra. La inquietud por el problema de la contaminación de las aguas adquirió relevancia a nivel mundial con la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, realizada en Estocolmo, Suecia, en 1972, donde se definieron los principios de la declaración sobre el medio ambiente humano.

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo realizada en Río de Janeiro en 1992, establece en la Agenda 21 la aplicación de criterios integrados para el aprovechamiento, ordenación y uso de los recursos de agua dulce y la protección de sus recursos vivos.

Del mismo modo, la Cumbre de Desarrollo Sostenible que se realizó en Johannesburgo en el 2002, tuvo como una de sus grandes áreas de discusión el tema del agua, que en las palabras premonitorias de su Secretario General Dr. Kofi Annan, adquirieron una alta relevancia: “Para salvar a más de 3 millones de personas que mueren cada año de enfermedades relacionadas con el agua; debemos mejorar los servicios de agua y saneamiento y el acceso a ellos, encontrando nuevas fuentes de financiamiento para el desarrollo y la administración del agua” (Annan, K. 2002).

Todo lo establecido anteriormente, determina la necesidad del conocimiento de la importancia que reviste garantizar la calidad del agua y la creciente necesidad de su mejor uso, pasando por su preservación y conservación; ello adquiere sus particularidades en el contexto de Ecuador-Loja.

4.3. Problemática existente

La preservación y conservación de los recursos hídricos son consecuencia, ante todo, de la multiplicación y crecimiento de las actividades antrópicas a lo largo de los ríos, así como de la expansión extremadamente rápida de las áreas urbanas que vierten necesariamente sus aguas residuales, depuradas o no, en la red fluvial. Pero es también consecuencia del desarrollo de la agricultura, que cada vez hace un mayor uso de diversos abonos químicos, herbicidas, insecticidas y pesticidas.

Según Remolina (2012) se ha estimado que el 80% de todas las enfermedades y el 33% de las muertes en los países en desarrollo pueden atribuirse a la mala calidad del agua; esta situación ocurre porque la disponibilidad de agua para el consumo humano cada vez es menor debido al crecimiento poblacional, por incrementos en el consumo per cápita, la contaminación de fuentes de agua y en general, a causa del manejo inadecuado de las cuencas hidrográficas, según ha explicado pese a ser constante la cantidad de agua, su calidad disminuye rápidamente como consecuencia de la contaminación de las fuentes de agua, ello generará estrés hídrico a nivel general en la mayoría de los países centroamericanos, siendo más notorio en las ciudades capitales. La magnitud del problema de la contaminación es tal, que en muchos países es ya imposible solucionar el problema mediante dilución (por efecto del aumento de caudal) ya que a largo plazo se prevé un descenso de los recursos alimentarios sostenibles

Junto al aumento de la población va implícita la cantidad de desechos generados, depositados estos en vertederos de basura convertidos en posibles focos de contaminación al ser arrastrada por la lluvia en forma superficial o filtrándose a través del suelo ciertos elementos solubles que se incorporan a los recursos de

agua existentes y aun, en mayor grado, si entran directamente en contacto con aguas superficiales o subterráneas.

Las implicaciones de consumir agua contaminada son variadas; en el contexto de salud pública, la OMS (1998) calcula que aproximadamente un 80% de todas las enfermedades y más de una tercera parte de las defunciones en los países en desarrollo tienen como causa el agua contaminada, ya que alrededor del 70% del agua consumida directamente por humanos en zonas rurales está altamente contaminada por heces fecales.

Orbe & Villota (2013), explican que la actividad humana produce gran variedad de desechos que son liberados a los ambientes terrestres aéreos y acuáticos. La introducción de un determinado desecho antropogénico puede o no introducir desequilibrios en un ecosistema que conduzcan a su deterioro. En general, los ecosistemas naturales poseen la capacidad de soportar alteraciones debidas a la presencia de agentes extraños mediante la autodepuración. El deterioro de un ecosistema se produce cuando la cantidad y calidad de desechos introducidos superan su capacidad de recuperación.

Como consecuencia surge la necesidad de elaborar un diagnóstico del estado de los cuerpos de agua, a fin de generar información que permita proponer medidas adecuadas de manejo para mantenerlo en condiciones óptimas. Existen varias estrategias para la elaboración del diagnóstico de la calidad del agua de un ambiente determinado, tales como:

- a. La determinación de parámetros físico-químicos y bioquímicos
- b. La detección de bioindicadores de contaminación
- c. La realización de bio-ensayos de laboratorio y de campo.

Las dos primeras estrategias generan información sobre el estado del cuerpo de agua en cuanto a sus condiciones abióticas y/o bióticas en un lapso determinado, y la tercera permite evaluar el impacto de los agentes contaminantes y de las condiciones físico-químicas del medio sobre la biota.

En consideración a lo anteriormente expuesto, se justifica la realización del presente proyecto de investigación, al proveer de una valiosa información actualizada sobre la valoración de la contaminación del agua a instituciones públicas y privadas, ya que en la actualidad no la poseen; ello ofrecerá la posibilidad de tomar decisiones para controlar un deterioro mayor en la calidad del recurso agua para mejorar la calidad de vida de las habitantes en la ciudad de Loja.



Fig. 11 Río Zamora Huayco



Fig. 12. Instalaciones de la Microcuenca El Carmen.

La formación de una cultura ambiental en la ciudadanía para un manejo adecuado de las microcuencas en función de una adecuada calidad del agua.

5.1. Reflexiones teóricas en torno a la formación de una cultura ambiental

En las últimas décadas se viene construyendo un nuevo paradigma científico multidisciplinar que revaloriza los recursos ambientales del planeta como finitos y sujetos a intensos procesos de degradación; entre ellos Sachs, (2000); González y Castañeira, [s.a.]; Serrano y Fernández, [s.a.]. Para González y Castañeira, ello implica el reconocimiento de la problemática ambiental en un contexto mayor al de la naturaleza; se considera que las prácticas humanas deliberadas afectan al medio ambiente provocando efectos negativos, tanto desde el punto de vista natural, como social y económico, según (Boff, 2004).

Por tanto, es real y urgente la necesidad de volver a examinar algunos conceptos, a fin de asumir un enfoque gnoseológico no reduccionista sobre el medio ambiente que promueva una educación ambiental comprometida con los nuevos paradigmas del desarrollo humano.

Para el análisis de la relación medio ambiente-desarrollo es preciso partir de la evolución histórica del concepto medio ambiente y de los modelos de desarrollo con los cuales ha estado relacionado, según han expresado González y Castañeira, s/a; Serrano y Fernández.

Para fines de investigación se asumen los criterios de R. Pichs, citado por (González y Castañeira, 2008), quien estructura los enfoques teórico-explicativos de las relaciones medio ambiente-desarrollo en las etapas siguientes:

- Desarrollista
- Ecología profunda

- Protección ambiental
- Manejo de recursos naturales bajo criterios de mercado, ecodesarrollo y desarrollo sostenible

Precisamente, la investigación se enmarca de manera teórica en la última etapa iniciada desde 1987, “Manejo de recursos naturales bajo criterios de mercado, Ecodesarrollo y desarrollo sostenible”, lo cual presupone compromiso con la conceptualización totalizadora del medio ambiente como requerimiento para la implementación de modelos de desarrollo sostenible basados en la gestión preventiva de los impactos ambientales.

Como parte de la sistematización teórica orientada a la construcción del marco conceptual de la investigación, se constata que las definiciones sobre medio ambiente aún están en proceso de construcción, por lo tanto existen controversias, encuentros y desencuentros cosmovisivos al respecto.

Alcántara (2010) dice que mientras el significado de medio ambiente es definido de modo diferente por especialistas de diversas ciencias; estudiosos del área ambiental consideran que el mismo no configura un concepto que pueda o que interese ser establecido de modo rígido y definitivo; de ahí la consideración de que sea más relevante concebirlo como una ‘representación social’, esto es, una visión que evoluciona en el tiempo y depende del grupo social que la utilice. Son esas representaciones, así como sus modificaciones a lo largo del tiempo, las que importan: es en ellas donde se busca intervenir cuando se trabaja con el tema de medio ambiente.

En la visión del autor brasileño Reigota (2004), *medio ambiente* es “el lugar determinado o percibido, donde los elementos naturales y sociales están en relaciones dinámicas e interacción. Esas interacciones implican procesos de creación cultural, tecnológica y procesos históricos y sociales de transformación del medio natural y construido.” A partir de estas ideas, se puede inferir que el autor antes citado establece una relevante relación del concepto de medio ambiente como una representación social.

Autores como López (2014) lo definen como “un sistema complejo y dinámico de interrelaciones ecológicas, socioeconómicas y culturales, que evoluciona a través del proceso histórico de la sociedad, abarca la naturaleza, la sociedad, el patrimonio histórico cultural, lo creado por la humanidad, la propia humanidad, y como elemento de gran importancia las relaciones sociales y la cultura.” Esta definición tiene un enfoque sistémico, procesal e histórico, es una concepción amplia, abarcadora, que se aleja de tendencias tradicionales orientadas a centrarlo en la naturaleza o en el hombre.

Considerando la validez de estos enfoques, el medio ambiente es concebido como un espacio en el cual confluyen lo social y lo natural; por lo tanto, un lugar donde convergen las distintas disciplinas del conocimiento para comprender las determinaciones entre lo natural y lo social, entre ellas la educación. La educación por tanto, proporciona las herramientas para analizar críticamente las condiciones ambientales; ella permite identificar los problemas y aumentar la participación en su solución.

Para la comprensión totalizadora del medio ambiente es necesario interpretarlo como un sistema; es decir, un “conjunto de elementos que interactúan entre sí”, Bertalanffy (1977), en el cual las interacciones provocan la aparición de nuevas propiedades globales, no inherentes a los elementos aislados que constituyen el sistema. A su vez, es necesario explicarlo con enfoque de procesos, propuesta realizada por (González H., 2006); explica este especialista que en los procesos del medio ambiente articulan elementos de la naturaleza y la sociedad, vinculados a la cultura histórica, y cuando esto ocurre sin la racionalidad requerida, aparecen los problemas ambientales provocando desequilibrios interrelacionados dentro del medio ambiente, al tratarse de un sistema complejo que desencadena otros, produciendo así una concatenación entre ellos.

Los problemas ambientales, mayoritariamente, son creados por la actividad humana debido al desconocimiento o a la violación por parte del hombre de las leyes de la naturaleza y de la sociedad; estos desequilibrios complejizan el sistema del medio ambiente. Por ello, (Roque, 2003) exige para el conocimiento de estos: comprensión, análisis y tratamiento; una concepción integrada de los procesos históricos, económicos, tecnológicos y políticos que los han generado, así como los procesos ecológicos y culturales en que están implicados; ello reclama un pensamiento holístico y una visión sistémica que ofrezca la posibilidad de diseñar y de aplicar políticas y estrategias de desarrollo que permitan la reversión de la realidad actual.

A pesar de estar en proceso de definición, se constata como los conceptos revisados *sobre medio ambiente se orientan hacia una dirección: el resultado de las interacciones que los seres humanos establecen entre sí y con los componentes naturales, histórico-culturales y económico-productivos en que se han desarrollado durante las diferentes etapas evolutivas de la humanidad.*

Por lo tanto, el medio ambiente resulta extremadamente sensible y se subordina a la forma de cómo el ser humano se apropia de él; es justamente en esa forma de apropiación como acontece el equilibrio o desequilibrio de las relaciones; de ella implicará o no la calidad de vida para los habitantes del planeta. Como

resultado de la consulta bibliográfica realizada, en esta investigación se asume como *medio ambiente*:

El sistema complejo y dinámico de interrelaciones ecológicas, socioeconómicas y culturales, que evolucionan a través del proceso histórico de la sociedad, y abarca la naturaleza, la sociedad, el patrimonio histórico-cultural, lo cual es creado por la humanidad, la propia humanidad, las relaciones sociales y la cultura establecidas entre esos.

Novo & Murga (2010) dicen que una de las alternativas más importantes para mitigar los impactos de los problemas ambientales está en el proceso de educación de la ciudadanía, variante que se propone la presente investigación. Para comprender este proceso es necesario explicar la concepción de educación asumida para la formación de la cultura ambiental en la población.

Sauvé (2010) sostiene que la educación es un proceso de socialización inherente a la existencia de la sociedad y puede ser orientada al desarrollo pleno de las cualidades de la personalidad del sujeto individual y social como premisa para la apropiación de los conocimientos, las capacidades, los sentimientos, las emociones, las convicciones, la voluntad y los valores en general.

La educación es considerada además, como el camino más noble y ético del hombre para llegar a la conquista de la dignidad, para ser una persona integral, multidimensional y ambientalista. (Frabboni, 2001) la define como, “un proceso integral, por su totalidad multidimensional; además, por tener múltiples posibilidades de llevar a cabo experiencias que incluyen la educación ambiental, en equilibrio consigo misma y con los otros”.

Sin embargo, la educación no resulta un proceso fácil que constituya una receta rápida para simplificar los problemas; contrapone la problemática existente en la realidad a fin de tornarse un elemento clave en el proceso de cambios de mentalidades, hábitos y comportamientos, en función de una sociedad sostenible.

La educación es todo el proceso de influencia, de configuración o desarrollo del hombre; expresa (Freire, 2003) que el efecto de esta influencia, configuración o desarrollo determina el comportamiento de los seres humanos. Por lo tanto, la educación, en toda su dimensión social, debe cumplir una función formativa y desarrolladora, dada al hombre a partir del proceso de socialización.

Es preciso comprender entonces, qué se entiende por formación; para ello se asume el criterio del pedagogo cubano (Álvarez ,1999), quien plantea: “la formación es el proceso totalizador cuyo objetivo es preparar al hombre como ser social para la vida”.

A partir de las categorías pedagógicas enunciadas, educación y formación, debe analizarse el proceso de *formación de una cultura ambiental* que prepare al hombre para estar en perfecta armonía con sus relaciones sociales, con la naturaleza y con la propia sociedad; lejos de convertirse en un depredador de las bondades que le brinda la naturaleza, estas pueden ser utilizadas en función del desarrollo social en virtud de la construcción de una sociedad sostenible.

Estupiñán (2013) sostiene que en el proceso de formación de la cultura ambiental no deben desestimarse los factores de influencia de la situación social en la cual se desarrolla el hombre; en este proceso influyen determinados factores, entre ellos: la familia, la comunidad, los medios de comunicación masiva, en fin, la sociedad en general. Esta idea está conceptualizada en la definición de educación en su sentido amplio. En la actualidad suscita un interés especial la educación ambiental, como una forma específica de educación, la cual se propone llegar a todos los ciudadanos, de forma amplia, participativa y permanente; la misma busca inculcar en el educando una conciencia crítica sobre la problemática ambiental que le rodee.

Agray (2010) expresa que se comprende como conciencia crítica, la capacidad de romper un paradigma como mero espectador de los hechos para evolucionar hacia una actitud militante, activa, capaz de captar la génesis y la evolución de los problemas ambientales. La educación, como fenómeno social, está dirigida a la formación de la conciencia social y, por lo tanto, la formación de una **cultura ambiental** debe transitar por el proceso educativo. En este sentido, el proceso educativo debe producirse de forma consciente e intencional, para contribuir a formar la cultura ambiental

Esta se manifiesta en la siguiente relación: del concepto de medio ambiente se deriva la necesidad de educar al hombre en la cultura ambiental, por consiguiente, se precisa recurrir al concepto de **educación ambiental**. El mismo ha sido abordado por varios autores, entre ellos, Michèle Sato; este retoma los conceptos trabajados y ampliados en la conferencia de Estocolmo (1972), y considera lo siguiente:

“La educación ambiental es un proceso de reconocimiento de valores y clarificaciones de conceptos, objetivando el desarrollo de las habilidades y

cambiando las actitudes en relación con el medio, para entender y apreciar las interrelaciones entre los seres humanos, sus culturas y sus medios biofísicos. La educación ambiental también está relacionada con la práctica de toma de decisiones y la ética que conducen hacia la mejoría de la calidad de vida.”

Levin (2010) proporciona otra definición de educación ambiental; la define como un proceso permanente en el cual los individuos y la comunidad toman conciencia de su ambiente y adquieren conocimientos, capacidades, experiencias, valores y la determinación de actuar, individual o colectivamente, en la búsqueda de solución para los problemas ambientales, actuales y futuros.

Por otra parte, (Roque M., 2003) retoma el concepto planteado por la Ley del Medio Ambiente 81/97 de la República de Cuba, y la define de la siguiente forma:

La educación ambiental es un proceso continuo y permanente que constituye una dimensión de la educación integral, orientada al proceso de construcción y producción de conocimientos, desarrollo de hábitos, habilidades y actitudes, así como a la formación de valores, dirigidos a que se armonicen las relaciones, entre los seres humanos y ellos con el resto de la sociedad y la naturaleza, para propiciar la orientación de los procesos económicos, sociales y culturales hacia el desarrollo sostenible.

En todas las definiciones se presentan elementos comunes, ellas expresan el carácter de proceso de la educación, su continuidad a través de toda la vida del sujeto; un proceso que no puede darse aislado dentro de la educación integral del individuo, sino que debe armonizar con todos los elementos de su formación y estar dirigido a lograr un mejoramiento de las relaciones entre el hombre, la sociedad y la naturaleza como meta imprescindible para lograr el desarrollo sostenible.

Esta tendencia ha alcanzado en los últimos años, una relevante trascendencia al estar comprometida con programas y acciones emprendidas en el ámbito internacional como parte de la conmemoración de la década de una educación ambiental para el Desarrollo Sostenible, como parte de la cultura ambiental.

Es preciso profundizar en el marco de la investigación, en el concepto de **cultura ambiental**.

López Moren & Ortiz (2012) expresan que para su comprensión, debe partirse de la definición del concepto de cultura en sentido amplio. El análisis del concepto de cultura está marcado por una notable diversidad de concepciones

en su aspecto polisémico. Se asume la cultura como, “el conjunto de valores materiales y espirituales, creados y que se crean por la humanidad en el proceso de la práctica socio histórica que caracterizan la etapa históricamente alcanzada en el desarrollo de la sociedad”.

A partir de este concepto amplio de cultura, es preciso referenciar qué se entiende por cultura ambiental. Para (González G., 2000), la cultura ambiental es asumida como un proyecto político que “no se restringe a atenuar los problemas ambientales producidos por un desarrollo depredador, pero está orientado a la promoción de sus transformaciones cualitativas resultantes de la conciencia social de que la imitación irrestricta solo nos puede llevar a la pérdida de nuestra identidad singular y al estancamiento de nuestras verdaderas posibilidades de desarrollo”.

Resulta necesario reflexionar sobre el **concepto de cultura ambiental para el Desarrollo Sostenible**, el cual es comprendido como “el conjunto de valores materiales y espirituales creados por la humanidad en el proceso de la práctica sociohistórica, para satisfacer las necesidades racionales de la sociedad, a través de un proceso sostenible de transformación de la naturaleza, que caracteriza la etapa históricamente alcanzada en el desarrollo de la sociedad”.

Nótese que las anteriores definiciones están referidas de modo general a las diferentes ciencias sociales. Para la investigación, se retoma el concepto de cultura ambiental de Herrera (2001 y 2006), quien lo utiliza dentro del contexto de la educación ambiental orientada a la implantación de modelos de Desarrollo Sostenibles.

En el contexto de esta investigación, se asumen las posiciones de los especialistas anteriores y, por tanto, se reconoce que la cultura ambiental es resultado *de la educación basada en la protección del medio ambiente que el hombre ha recibido durante toda su existencia, evidenciada en la transformación de su conciencia social e individual; del sistema de conocimientos, sentimientos, actitudes y valores relacionados con la problemática ambiental y su expresión en las relaciones entre los seres humanos, de estos con la sociedad, y de esta con la naturaleza.*

Partiendo de la definición propuesta, Ferrer (2012). considera algunos aspectos coincidentes con el enfoque sociológico tomado en consideración en la presente propuesta:

1. La cultura ambiental implica un sistema de conocimientos, sentimientos, actitudes y valores que debe caracterizar las formas de relación del hombre con el patrimonio cultural y natural de la humanidad.
2. Precisa la realización de un análisis crítico del tratamiento al tema por parte de la ciudadanía.
3. Forma parte de la cultura general de las personas, traducida en modos de comportamientos ambientalmente valiosos.

El enfoque asumido está dirigido a trabajar la formación de la cultura ambiental de la comunidad que envuelve el entorno de las microcuencas estudiadas, como alternativa para mitigar los impactos ambientales producidos en el entorno. Para ello es necesario profundizar en la concepción teórica sobre el trabajo comunitario asumido.

5.2. La formación de la cultura ambiental de la ciudadanía desde un modelo de participación social

Olivera (2013) enseña que trabajar en función de garantizar un proceso de formación de una cultura ambiental, desde un modelo de participación ciudadana, es uno de los enfoques actualizados promovidos con mayor intensidad. Dicha concepción tiene su sustento en la necesidad de analizar este sistema de relaciones dentro de los ecosistemas específicos donde se desarrollan, en su dialéctica y multicondicionalidad; su sustento teórico se basa en la comprensión de las interrelaciones que se establecen entre los avances alcanzados en la naturaleza simétrica y en los vínculos estrechos que se establecen entre la comunidad, el cambio ambiental, la producción social, la cultura comunitaria y la calidad de la vida de la población.

Este enfoque de la formación de una cultura ambiental desde el modelo participativo, facilita potenciar el papel de la cultura en la formulación de estrategias correctivas o preventivas frente a las condiciones de deterioro ambiental, y al mismo tiempo contribuiría en la formulación de políticas de gestión ambiental y educación ambiental conducentes al desarrollo de la cultura ambiental comunitaria como instrumento de gestión para lograr comunidades ambientalmente sostenibles Castillo(2017).

Como continuidad de las reflexiones realizadas desde el epígrafe anterior, la problemática de la relación entre cultura ambiental y comunidad sostenible ha demandado procesos de análisis multidisciplinarios con enfoque holístico e integral entre apropiación de la cultura ambiental y participación ciudadana;

todo ello exige cambios sustanciales en la forma de pensar y actuar; tanto de los gobernantes como de la ciudadanía, a tenor de los nuevos enfoques actuales en la temática, lo cual ha impactado en el desarrollo de estudios con enfoque transdisciplinario en las relaciones: actores sociales-cultura-ambiente.

Los estudios actuales reclaman la necesidad de incorporar a los enfoques de la problemática ambiental, una nueva perspectiva ética universal, con un marcado carácter holístico y multidisciplinario basado en la equidad y en la verdadera justicia social.

Yamile & Sierra (2016) sostienen que si queremos apostar por la democracia y el Desarrollo Sostenible en lo relacionado con las comunidades, es necesario estudiar e instrumentar propuestas dirigidas a lograr que las comunidades se consideren objeto y sujeto del desarrollo, lo cual solo es posible si se integra la participación ciudadana con la gestión ambiental con el propósito de contribuir al desarrollo de una cultura ambiental en la población; de este modo es posible una participación protagónica que permita asumir actitudes y comportamientos éticos y responsables con el medio ambiente y su sostenibilidad.

Para lograr este reto, es indispensable desarrollar la formación de una cultura ambiental a través de procesos de educación ambiental a nivel local comunitario desde procesos de capacitación de gestores comunitarios capaces de multiplicar acciones de esta índole.

Carrasco Zamora & Mecinas (2015) sostienen que los problemas ambientales en las comunidades solo pueden afrontarse y ser mitigados desde el enfoque participativo de la gestión ambiental, para ello se requiere preparar a las comunidades en el conocimiento de un conjunto de aspectos esenciales para poder analizar las problemáticas y encontrar las vías de su solución de manera creativa e innovadora.

Lora & Rocha (2016) por otro lado argumentan que de los elementos esenciales de dominio para la gestión participativa se encuentra el conocimiento del sistema ambiental local comunitario, sus sinergias, limitaciones y potencialidades. Se hace necesario preparar a los gestores ambientales comunitarios en el conocimiento de las políticas públicas y en contenidos relacionados con la participación ciudadana; el objetivo principal persigue garantizar la preparación, como actores partícipes activos en el diseño de sus escenarios futuros, orientándolos hacia un verdadero crecimiento que les permita a esas comunidades desarrollarse de modo sustentable.

No basta alcanzar la aplicación del modelo de gestión ambiental participativa, si los procesos de capacitación solo son dirigidos a los actores comunitarios; se requiere al mismo tiempo, preparar a los gobernantes en cómo gestionar y conducir la gestión ambiental potenciando la participación de la ciudadanía, tanto teórica como metodológicamente.

Según Valladarez (2016) todo este proceso de capacitación debe extenderse al resto de los actores sociales locales, mediante la creación de espacios de reflexiones compartidos, dirigidos a potenciar el desarrollo de la conciencia crítica para analizar los problemas ambientales locales. Este proceso solo podrá ser efectivo, si en dichos encuentros se garantiza y se propician diálogos de saberes entre los diversos actores comunitarios; lo anterior redundará en un enfoque complejo e integral de la problemática ambiental, las cuales conducirán a encontrar vías para mitigar sus impactos.

En el logro de una auténtica participación ciudadana a nivel local, otro aspecto esencial está asociado a potenciar el sentido de pertenencia como dinamizador en la construcción participativa de acciones concretas para la solución de problemas ambientales que aquejan a las comunidades.

Lo anterior provoca actitudes de implicación en las acciones, porque cada persona involucrada siente como, desde su lugar de acción, puede contribuir a través de su conocimiento a revertir esa realidad conflictiva.

En este empeño se requiere proyectar un intenso trabajo comunitario donde los gestores comunitarios desempeñan un papel esencial al contribuir al fortalecimiento de los espacios participativos existentes en la comunidad, mediante el desarrollo de nuevos ámbitos de participación.

Todo lo anterior constituye un reto para la labor comunitaria de los gestores y para los gobernantes; corresponde a los mismos organizar un sistema de acciones y de trabajo grupal comunitario, donde los sujetos comunitarios puedan sentirse parte del abordaje del problema, saberse valioso debido al aporte que pueden brindar desde la perspectiva personal; es esencial que este proceso se realice desde el enfoque de la comunicación popular y dialógica, caracterizado por relaciones de comprensión mutua y de respeto.

Entre los autores que proponen estos modos de abordar lo participativo, se encuentran: Eloísa Trellez Solís, Felipe Ángel, Enrique Leff, Augusto Ángel Maya, Antonio Caride Gómez, Patricia Noguera y Francisco Gutiérrez Pérez.

Todos estos analistas enfatizan en la necesidad de estimular la participación activa en las personas que buscan aportar sus conocimientos.

Es oportuno incorporar a este análisis, un sólido marco conceptual relacionado con la problemática ambiental, como sustento teórico de la participación comunitaria, a través de la formación de la cultura ambiental comunitaria.

Sustentado en las reflexiones realizadas en el corpus de esta investigación, puede sostenerse como tesis básica, que la participación se presenta como la herramienta más eficaz para trabajar en el ámbito comunitario. Los problemas ambientales, al tener un impacto en toda la ciudadanía, inciden con fuerza en los sujetos sociales, lo cual conlleva a que dichos problemas no permanezcan estáticos; se debe estimular la acción para la solución de los mismos.

Vargas et al (2011) sostiene "que la problemática ambiental, en todas sus escalas (regional y local) demanda la urgente participación de una comunidad informada y organizada, posibilitando finalmente, que los gobiernos comprendan como cuidar el ambiente no significa propiciar la detención de las actividades económicas realizadas por cada país con afectaciones al medio ambiente, sino llevarlas adelante desde la mirada ambiental. El propósito de alcanzar la formación de una cultura ambiental y la participación ciudadana, en el cuidado y preservación del medio ambiente, debe tener como premisas la preparación adecuada de gobernantes y de la ciudadanía a escala local comunitaria, para desarrollar una gestión ambiental participativa desde el modelo participativo defendido.

Lo anterior conduce a imprimirle a la educación ambiental su verdadero valor en la preparación de todos los actores sociales: la aplicación del enfoque participativo en la formación de una cultura ambiental para la gestión ambiental participativa, en cuyos programas de capacitación se prioricen contenidos de la educación general y ambiental, cultura ambiental, participación social y comunicación popular en el ambiente y desarrollo humano. Rengifo Quitiaquez & Mora (2012) sostiene en que todo ello conduce al perfeccionamiento de una educación en valores en el más amplio sentido y debe incluir entre otros los siguientes objetivos:

- Diseñar estrategias comunitarias para impulsar proyectos de gestión y de educación ambiental
- Facilitar la coordinación entre instituciones y sectores del ámbito local
- Orientar el desarrollo de las actividades de promoción de una cultura ambiental en la programación del ámbito local

- Desarrollar sistemas de monitoreo y evaluación de las actividades de promoción y participación social del ámbito local
- Desarrollar procesos de comunicación socio-ambiental para la promoción y participación social en la protección del medio ambiente a nivel local

Según Pérez & Pizarro (2012) el diseño de programas de desarrollo local comunitario ha de tener un enfoque holístico, buscando la adecuada integración de las potencialidades endógenas (social, económica, educativa, cultural) con la participación comunitaria en el uso racional y sostenible del ambiente; al propio tiempo, concibe el área de capacitación y formación de gestores o líderes comunitarios, preparados para conducir programas de esta naturaleza, dirigidos a promover el cambio ambiental y la elevación, con ello, de la calidad de vida de sus usuarios.

En las últimas décadas han sido publicados muchos estudios en torno a la participación ciudadana, concebida como un principio y como herramienta fundamental del desarrollo social, una visión propia del protagonismo alcanzado por la sociedad civil inmersa en los complejos acontecimientos que se han venido sucediendo a nivel continental.

Los estudios dirigidos a la problemática del desarrollo, y en particular del desarrollo local, abordan cada vez con más fuerza el rol que desempeña la participación ciudadana como acción recurrente; uno de los ejes transversales más importantes de la gestión para el desarrollo y la sostenibilidad.

En este sentido, a continuación, reflexionaremos sobre los enfoques actuales existentes en torno a la participación ciudadana, y en particular en lo relacionado con la participación y sus concepciones asociadas a la gestión para el desarrollo. El concepto de participación es uno de los más utilizados en la práctica social, y particularmente, la asociada a los procesos de desarrollo social; al mismo tiempo, constituye uno de los más controversiales debido a su profundo contenido ideológico. El análisis a realizarse debe partir del examen del concepto desde su etimología. El término significa: «ser parte de algo», «tomar parte en algo»,

«tener parte en alguna cosa». No obstante, su significado es polisémico, provoca en ocasiones usos y utilizaciones indebidas; ello demanda ofrecer algunas precisiones teóricas al respecto.

La existencia de poderes políticos en la organización social, expresan determinados intereses en cada sociedad y posibilitan el control de los recursos y de la riqueza; estos pueden condicionar la real participación de la población.

Lo anterior se manifiesta en el enquistamiento del poder; la anulación del protagonismo y la autonomía ciudadana, las que dan lugar a falsas expresiones de participación y a la manipulación de esta (Osorio, 2015)

En la praxis social, a nivel de la vida cotidiana, ocurre con frecuencia en el accionar de las personas, la tendencia a delegar en otros, tareas que ellos deben y pueden realizar. Otra forma de manipulación de la participación consiste en atribuir a entidades colectivas, deseos, propósitos y voluntades correspondientes, al decir de Ezequiel Ander Egg, a personas particulares o a pequeños grupos enquistados en el poder y cuyos signos pueden aparecer disfrazados en una semántica que anula la real participación ciudadana.

La praxis social capitalista genera formas de pseudo-participación; lejos de potenciar la participación, la frena u obstaculiza, expresiones de ellos son:

- Captación de clientela política
- Atenuación de conflictos sociales
- Incorporación de mano de obra barata para manipular las organizaciones sindicales en calidad de apoyo y no de autonomía
- Promover el liderazgo personal como eje central de las acciones
- Verticalismo en los procesos de dirección
- Expropiación de los sentimientos de pertenencia e identidad
- Promoción de los valores de la burguesía
- Estímulo a la fragmentación comunitaria
- Inequitativa distribución de recursos para la participación
- Absolutización de las demandas y desvalorización de las necesidades reales
- La politiquería como instrumento de la participación, el oficialismo y centralismo en la gestión social
- Propagación de miedos y temores sobre la unidad de acción de masas
- Inequidad de género en la participación

Igualitarismo como vía de participación

Buscando legitimar lo anteriormente expresado, en defensa de sus intereses de clase, los ideólogos del capitalismo proponen conceptualizar la participación expresando que: consiste en llevar a cabo comportamientos individuales de búsqueda y libre elección de aquello que está disponible en la situación presente, y comportamientos colectivos de asociación y de promoción de recursos.

Como se puede apreciar, desde esta conceptualización se estanca o frena la real participación de los implicados. Por ello, a los efectos del trabajo comunitario es necesario tener claridad de cuáles son estos niveles y así estar en condiciones de evitar la adopción, por parte de los sujetos comunitarios, de estilos pseudo-participativos.

Rangel & Ezequiel, sociólogos argentinos estudiosos de este tema vinculado a la esfera del trabajo social y comunitario, proponen diferentes formas mediante las cuales puede expresarse la participación.

1Planificación y consulta. Según Rangel (2011), el canal privilegiado de esta integración es el proceso de planificación como acto racionalizador; este permite al individuo y a los grupos sociales, modernizar sus comportamientos, sacudir la apatía y obtener recursos para mejorar sus oportunidades de vida.

Lo anterior está condicionado por el hecho de que, la sociedad está estructurada en sectores y segmentos; esto directamente incide en que tanto la participación como la planificación sean parcializadas por programas y por problemas.

En esta modalidad de aplicación de la “participación” se incluyen poblaciones de diferentes sectores (salud, educación, recreación, industrialización, religión), dividiéndose y segmentándose verticalmente las clases subalternas; de lo contrario, esta se segmenta horizontalmente por barrio, por ciudad, por «comunidad», aislando entre sí a los grupos locales.

Si realizamos un análisis de esta expresión en el plano técnico, llegamos a la conclusión de que la inclusión-exclusión de la población en los programas es muy dimensionada, con el fin de ser consultiva y limitada a un problema.

En el caso de la planificación, se distinguen dos etapas: la de información y la de decisión. En la etapa de información, el propósito es obtener los datos necesarios para la elaboración de alternativas en la etapa de decisión.

Se constata, al analizar los planes de gobierno, como en ellos están presentes esta etapa, estimulando la participación de la población en el momento de la información, recogiendo la manifestación de sus insatisfacciones y de sus preocupaciones a través de censos, encuestas, investigaciones, encuestas, reuniones, asambleas, donde se plantean los problemas específicos existentes y las promesas de solución.

En esta forma de participación, la población es consultada e incluida en el proceso de información, pero excluida del proceso de decisión. La consulta es restringida y está aislada de la problemática general de los resultados de estas investigaciones. Las grandes organizaciones intentan, actualmente, la participación por objetivos; en ellos los objetivos generales y los recursos fundamentales son decididos por el segmento superior, por lo cual las decisiones, no siempre son tomadas de acuerdo con los intereses y necesidades manifestadas en la etapa de consulta; ello solamente sirve para evacuar reivindicaciones y para postergar soluciones. La consulta da la impresión de que sus problemas se están estudiando para ser resueltos, creándose así, expectativas en la población (Hernández, 2016).

Según Ander (2001) se refiere a estos mismos elementos, pero a diferencia del análisis anterior, divide esta forma de participación en dos grados o modos:

1. La participación como oferta-invitación. Es el grado o nivel más bajo de participación, aunque en sentido estricto habría que denominarla pseudo-participación. Se pretende que las personas tomen parte de las decisiones de quienes disponen lo que hay que hacer. Son los de «arriba» quienes invitan a participar a los de «abajo». Como estos no tienen el poder de decidir sobre cuestiones sustanciales, se dejan intactas las relaciones de dependencia de unos respecto de los otros. Este tipo de pseudo-participaciones o de participaciones periféricas, a veces son manifestaciones de formas de realización de una estrategia de «encubrimiento» o de «entretenimiento»; se encubre la no participación y se entretiene a la población a través de una falsa o supuesta participación.

2. La participación como consulta. En este caso, los responsables de realizar un programa consultan, solicitando sugerencias o alentando a la población a expresar sus puntos de vista sobre lo que se va a hacer o se está haciendo. En este grado de participación se puede distinguir entre la consulta facultativa (solo se participa si así les parece a quienes tienen poder de decisión) y la consulta obligatoria (cuando dentro de la organización o del programa existen disposiciones que obligan a ello).

3. La representación. Para María del Carmen Rangel Mendoza, la representación ha sido tradicionalmente una de las formas estimuladas de la participación. Esta participación se confunde con la parlamentaria, limitándose al voto, a la elección de los representantes. Los modos de representación son canales de participación en las decisiones parlamentarias, en los consejos consultivos y deliberativos, en los órganos ejecutivos, en los seminarios y congresos. De una base social determinada, se destacan ciertos representantes que van a debatir y a resolver, en nombre de esa base, ciertos asuntos por ella propuestos y aparece como la

voluntad de los individuos, siendo en realidad determinados individuos según su situación dentro de la estructura social.

Esta forma trata, desde el punto de vista político e ideológico, de justificar muchas formas de organización de representación comunitaria, donde los elegidos aparecen como los legítimos representantes de la voluntad general, del bien común, y de los individuos en su totalidad. Esta concepción suprime el concepto de clase, de división de la sociedad en clases dominantes y subalternas; parte de los individuos o grupos locales. En este tipo de representación, el fin perseguido es todavía el consenso en torno a ciertos objetivos específicos.

Ezequiel Ander Egg expresa como una forma más participativa es la llamada participación por delegación; esta puede darse al interior de una organización o bien delegando responsabilidades a las personas involucradas dentro de un programa que, en ciertos ámbitos o actividades, pueden tomar decisiones de forma autónoma.

4. Participación como influencia–recomendación. Esta se expresa, según Ander Egg, a través de la posibilidad y capacidad de influir mediante propuestas acerca de qué hacer o presionando sobre quiénes, en última instancia, tienen poder de decisión.

5. Cogestión. La participación es considerada como integración y control de arriba hacia abajo, combinándose elitismo y autoritarismo.

El *elitismo* tiene como fin la conservación de poder de las clases dominantes; utiliza la ideología para demostrar que las clases subalternas son incapaces de decidir su propio destino y el destino de toda la sociedad en forma autónoma.

El *autoritarismo* consiste en el control por parte de las clases dominantes de los espacios, de las exclusiones–inclusiones de las clases subalternas en el proceso de decisión.

La exclusión de las clases subalternas es combinada con inclusiones restringidas por una forma de optar en conjunto, por la integración limitada por asuntos o por comisión y con el uso de la fuerza, de la represión.

La cogestión y la representación limitada aceptan la sociedad desigual e intentan alcanzar un cierto equilibrio inestable de las fuerzas, aunque manteniendo la propia desigualdad como fundamento de la representación.

Consejos y parlamentos no eliminan por sí mismos la desigualdad, sino que la consagran, otorgándole la representación a los más poderosos, a los ricos, a quienes disponen de considerables recursos.

En la cogestión, Ander Egg plantea que se establecen mecanismos de codecisión y de colegialidad por los cuales, la coparticipación se transforma en institucionalización.

En esta teoría, los propietarios de los medios de producción crean una participación masificada y totalmente alienada. Por esos canales de consulta-planificación, administración, representación, cogestión y consumo, la participación ha significado concentración de poder y manipulación.

En el concepto tradicional de participación, se moviliza a la población para obtener recursos o para la consulta sobre ciertas decisiones o participaciones. La integración consiste en ocupar los lugares ya establecidos por la clase dominante; las relaciones de los representantes con los representados son determinados por los lugares que ocupan.

6. Autogestión . Es la forma de participación en la cual, en opinión de Ander Egg, cada uno interviene directamente en la toma de decisiones conforme a los lineamientos generales establecidos conjuntamente entre todas las personas involucradas, ya sea en un programa o en una asociación; implica el control operacional de todo cuanto se realiza. Se trata de gestionar por uno mismo, los miembros de la organización o los participantes de un programa y gestionar según las propias normas, siempre que ello no afecte los legítimos intereses de los otros y el conjunto de la sociedad.

Para Rangel, la real participación es definida como lucha, combate, movilización, presión, poder, o sea como articulación de fuerzas y estrategias en torno a los intereses de clases para conquistar poderes, recursos y reconocimientos. Son fuerzas dirigidas a conquistar y modificar los sitios; son las que articulan voluntades y toman las exigencias de las clases subalternas en logros efectivos y autónomos, de abajo hacia arriba, rompiendo con el modelo elitista y autoritario. En esta perspectiva, la participación no se concibe como una cuestión individual sino como una cuestión de clase; el problema de la modernización-integración como un problema estructural. La participación no es solamente acceso y asociación, sino combate y conquista, no solo de los recursos, sino de lugares.

Las ideas de estos dos autores argentinos surgieron y se desarrollaron en un entorno nacional histórico social determinado; no por ser específico, deja de

reflejar situaciones similares presentes en otros contextos de la región. (Park, 1992) en su reflexión sobre el desarrollo del paradigma emancipatorio de la ciencia en la coyuntura histórica actual, rescata una lección de la historia de la ciencia protagonizada por Galileo Galilei que posee una enorme vigencia en el propósito de comprender cómo construir científicamente los nuevos modos de participación popular con un contenido dignificador.

En tal sentido plantea “salvar al mundo de la destrucción tecnológica y espiritual depende de su transformación en una esfera humana de vida donde florezcan la comunidad y la conciencia crítica.”

Desde nuestros referentes epistémicos, la participación constituye una acción humana, necesaria y dirigida a fines concretos, influyente, multidimensional, que expresa una relación social democrática; permite aprendizajes de actitudes y de vínculos.

De lo anterior se derivan algunos supuestos o principios de la participación:

- La participación no es algo concedido
- No se participa en abstracto, sino en algo y para algo
- La participación deja huellas, no es vacía ni carente de sentido
- Se da en cualquier esfera de la vida social
- Transcurre en una relación de horizontalidad y no de verticalismo
- Hay que pensar, concebir la participación y promoverla en términos de proceso. Un proceso de construcción social en el cual se facilitan aprendizajes

Ander Egg plantea tres condiciones básicas para la participación:

1. Proporcionar instrumentos para la participación a fin de que la gente sepa cómo participar y realizar las actividades, qué supone esa participación. Por ejemplo, desempeñar funciones de gestión y dirección, aplicando para ello técnicas grupales, planificar actividades, organizar el trabajo, administrar organizaciones.
2. Institucionalización de los mecanismos de participación; o sea, no depender solo de la buena voluntad y al mismo tiempo no burocratizarse.
3. Aportar elementos de información para saber, qué es lo ocurrido, añadir elementos y reflexiones teóricas para dar significación a la participación en cuanto a lo referente a su intencionalidad.

Primera fase: La participación comunitaria constituye un proceso que se inicia, cuando el profesional y la comunidad desde sus lugares, saberes y poderes, se relacionan para construir el saber social. Al ser este un proceso de investigación acción, la participación tiene la particularidad de ser transformadora, de conducir a nuevos descubrimientos y al planteo de alternativas de cambio profesional, obteniendo el saber de la comunidad a manera de emergentes.

El profesional procesa, los emergentes a partir de su referente teórico general y particular y los devuelve a la comunidad en forma de indicadores diagnósticos.

- La comunidad procesa esa información recibida.
- El profesional evalúa ese procesamiento para ofrecer nuevas recomendaciones más concretas.

Segunda fase del proceso de participación comunitaria: presupone la puesta en práctica de proyectos de desarrollo por los sujetos participantes.

La perspectiva del autodesarrollo, como alternativa, conduce al desarrollo de la conciencia crítica de la ciudadanía en función del autodesarrollo de las comunidades; esta metodología ha sido elaborada por el Centro de Estudios Comunitarios (CEC) de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Cuba; constituye una perspectiva teórica y metodológica que apuesta a una concepción emancipadora del desarrollo, la cual es impensable al margen de la real participación ciudadana, la cual actualmente se ve obstaculizada en la inmensa mayoría de nuestros países por diversos factores, tales como:

- Limitantes de tiempo provocadas por el estado material de escasez
- Falta de costumbre de opinar, preguntar, involucrarse en el trabajo o dirigirse al público, algo, que es más marcado en las mujeres y en el área rural
- La reproducción de bajos niveles de autoestima reflejada en conformismo extremo, tendencia a aceptar la voluntad de los demás y a obedecer
- Experiencias negativas de pseudo-participación para justificar posteriormente, el retorno autoritario
- Baja capacidad de asimilación de aspectos técnicos o sociales complejos
- Falta de canales adecuados de comunicación expresados en la poca transparencia de los procesos
- Ausencia o inadecuado ejercicio del liderazgo
- Ineficacia e ineficiencia de los proyectos de desarrollo financiados por quienes poseen los recursos
- Carencia de cultura política en las masas populares

Carrillo (2015) menciona que la idealización de la participación comunitaria es también comprometida, especialmente en el contexto latinoamericano del ALCA, del Plan Colombia y de las estrategias desintegracionistas. El discurso oficial habla de promover la participación; sin embargo, en la práctica ha promovido la participación en la realización de los intereses de las clases pudientes y no en las esferas de decisión vinculadas al diseño de políticas públicas en función de las necesidades populares, con lo cual, los peligros de la manipulación, la cooptación y la disolución de lo regional-nacional y local son siempre peligros latentes que deben ser tomados en cuenta a la hora de promover la participación social.

Lo expresado anteriormente, se verá reflejado en la participación ciudadana, en la formulación de diagnósticos y búsqueda de soluciones en función de la emancipación humana y la dignificación personal-social, ello contendrá de manera integrada, las cuestiones asociadas a las problemáticas ambientales del barrio, de la empresa, las instituciones y organizaciones del municipio.

Otro aspecto necesario de esclarecer y precisar, es el relacionado con la interrogante qué entendemos por ciudadanía en el sentido de la participación? El COSUDE ha impulsado desde 1994, el Programa Manejo Ambientalmente Adecuado de Productos Químicos y Desechos Especiales en el Ecuador (Programa PQ/DE); como resultado de su quehacer investigativo ha propuesto una Serie de Instrumentos para la Gestión Ambiental Urbana, compuesta por seis trabajos de sistematización y transmisión de la experiencia acumulada, de manera que puedan convertirse en una guía para los gobiernos locales. En su Folleto 6, dedicado a la Participación ciudadana, un eje articulador de la gobernanza ambiental efectiva y democrática, ofrece consideraciones teóricas alrededor de esta temática, la cual asumimos en nuestras reflexiones e investigaciones.

En el referido folleto, el concepto de ciudadanía se refiere al ejercicio colectivo de los derechos por parte del conjunto de individuos que comparten un mismo espacio territorial. Si bien la noción de ciudadanía engloba a todos y todas, es importante considerar la diversidad, ya sea por su condición étnica, de género, generacional, ubicación geográfica –urbana o rural– u otros factores que aludan a la especificidad de sus intereses.

Se expresa como común, homogenizar «lo ciudadano». Sin embargo, se hace necesario no obviar, la diversidad de intereses económicos a los cuales responden los grupos ciudadanos, pues esa diversidad permite visibilizar y dimensionar otros intereses y necesidades que entran en juego al momento de definir

criterios de consenso para una convivencia colectiva con carácter incluyente. Es importante precisar, cómo los procesos de participación de la ciudadanía solo son realizables desde las organizaciones de base, las cuales pueden actuar en procesos de toma de decisiones frente a proyectos, obras o iniciativas con incidencia ambiental en su entorno local.

Para el caso de Ecuador, la Constitución plantea que las ciudadanas y ciudadanos son las personas naturales en vínculo con el Estado por razón de su nacimiento o residencia en determinado territorio, identificación con la historia, la cultura y el entorno social. En virtud de ello, estas personas entran a formar parte de –y acogerse a las normas de vida en común que aseguren mínimas condiciones de equidad en el acceso a los servicios y derechos, y a ejercer gobernanza, efectiva y democrática, local.

La diversidad de actores que conviven en el contexto social de una forma u otra, forman parte e intervienen en el medio ambiente provocando impactos ambientales, promoviendo su equilibrio o afectando al ecosistema.

En la diversidad de actores sociales se encuentran:

- Personas naturales, grupos sociales o comunidades, habitantes de un territorio y usuarios de los servicios municipales
- Empresas inversionistas, actores públicos y privados, tales como: autoridades de los gobiernos locales (provincial, municipal o parroquial), delegados regionales de la institucionalidad pública, dirigentes de organizaciones sociales, representantes de agentes externos no gubernamentales, entre otros

Una vez realizadas las reflexiones en torno a las conceptualizaciones de participación y de ciudadanía, debe ser precisada de manera integrada, lo referido a la participación ciudadana.

En la generalidad de los países, desde sus derechos ciudadanos, se reconoce la participación ciudadana como un derecho constitucional. En Ecuador está así declarado en la Carta Magna:

Las ciudadanas y ciudadanos, en forma individual y colectiva, participan de manera protagónica en la toma de decisiones, planificación y gestión de los asuntos públicos; participan además en el control popular de las instituciones del Estado y de la sociedad, en un proceso permanente de construcción del poder ciudadano. La participación se orienta por los principios de igualdad, autonomía,

deliberación pública, respeto a la diferencia, control popular, solidaridad e interculturalidad. La participación de la ciudadanía, en todos los asuntos de interés público, es un derecho que se ejerce a través de los mecanismos de la democracia representativa, directa y comunitaria. Las personas tienen derecho al disfrute pleno de la ciudad y de sus espacios públicos, bajo los principios de sustentabilidad, justicia social, respeto a las diferentes culturas urbanas y equilibrio entre lo urbano y lo rural. El ejercicio del derecho a la ciudad se basa en la gestión democrática de esta, en la función social y ambiental de la propiedad y de la ciudad, y en el ejercicio pleno de la ciudadanía.

Naranjo & Alejandro (2012) mencionan que la dimensión ambiental de la participación ciudadana, desde la perspectiva asumida de dignificación y emancipación humanas, plantea un gran reto a la gestión ambiental de los gobiernos locales, pues se convierte en una necesidad la articulación activa y efectiva de la sociedad civil en la gestión pública; de tal manera se potencia la conciencia crítica y propositiva en los ciudadanos, cuyo ejercicio pleno modifica y amplía las relaciones de poder, donde el pueblo forme parte del *juego del poder*.

Salinas & Osorio (2012) dicen que para el logro de estas aspiraciones, se requiere potenciar la creación de los espacios de organización social, la formación de gestores ambientales que faciliten y acompañen los procesos de desarrollo de conciencia crítica y de participación; todo ello en función del desarrollo de una cultura ambiental que permita mitigar los impactos medioambientales. Se hace necesario profundizar el conocimiento de la realidad, la sensibilidad y conciencia sobre los problemas que la afectan colectivamente, definir propuestas y soluciones factibles ante el impacto ambiental que pueden ocasionar diversas obras, proyectos u otras intervenciones en su espacio territorial. En el logro de estos fines, es necesario garantizar el fomento de un diálogo-acción que potencie la transformación desde el contexto comunitario y local.

Arias (1995) expresa en sus estudios sobre la gestión ambiental, como la misma está dirigida a la administración consciente y eficiente de los recursos naturales existentes en un determinado territorio, buscando el mejoramiento de la calidad de vida de la población con un enfoque de desarrollo sustentable.

Al referirse particularmente al tema ambiental, expresa como para lograrlo, ciudadanas y ciudadanos deben tomar parte en la definición de políticas e instrumentos de planeación ambientales, formulación y aplicación de los ordenamientos jurídicos, y evaluación y seguimiento de los programas en marcha.

Desde este enfoque emancipador asumido de gestión ambiental, la función pública le concierne al Estado, pues es quien ejerce –generalmente– la propiedad sobre los recursos naturales, aunque para la gestión efectiva se requiera de la participación activa de la sociedad civil como usuarios de dichos recursos vitales para la producción, la economía y el desarrollo.

Particularmente, en Ecuador esto conduce al surgimiento de propuestas dirigidas a asumir, desde la actoría social, el compromiso de precautelar los recursos naturales del hábitat, el ecosistema, la región y las cuencas correspondientes.

Esta visión intenta poner al ser humano en el centro de las acciones de cuidado y preservación del medio ambiente, por ser parte de la naturaleza y actor fundamental de los procesos de conservación, restauración y sostenibilidad; incuestionablemente, para lograrlo, se requiere del concurso y de los esfuerzos de todos los actores involucrados, a ello se le denomina: co-responsabilidad ambiental ciudadana.

Escobar, Saza, Murcia & Torres (2015) comentan que la gestión y la política ambiental, desde nuestra perspectiva emancipadora y de dignificación humana, ha de sustentarse en principios que potencien la participación activa de todos los actores sociales, tanto a nivel central como local; ello debe propiciarse sobre la base de una acción coordinada, fundada en la cooperación y la coresponsabilidad, el incremento de la conciencia ambiental, con énfasis en las acciones de educación, capacitación y comunicación ambiental, mediante el desarrollo de una adecuada política ambiental, al procurar niveles efectivos de cooperación y concertación de las acciones en esta esfera

Existen diversas formas para proyectar el accionar de grupos de sujetos que en el mundo, realizan acciones para mejorar el medio ambiente, dígase promotores, actores, gestores, facilitadores, monitores ambientales. Al analizar las debilidades de tales acciones se destacan como regularidades las siguientes:

- No tener en cuenta la realización de un diagnóstico participativo del lugar, que permita de manera colegiada determinar los problemas que enfrenta la comunidad
- Propuestas de estrategias a generalizar, cuando sus resultados solo pudieran ser apropiados a contextos concretos donde fueran aplicadas
- No consultar la opinión de la población
- La participación es manipulada y pasiva
- Los conocimientos de quienes dirigen las acciones son insuficientes

- No se analiza el medio ambiente como sistema donde sus componentes interactúan entre sí de forma íntegra
- No se aprovechan las potencialidades y saberes de la población anfitriona al respecto, lo cual se advierte reflejado en los instrumentos elaborados para el diagnóstico, el cual no siempre es participativo

Parrado et al (2009) ratifican que una de las tareas priorizadas que han de asumir las instituciones encargadas de desarrollar acciones para el mejoramiento del medio ambiente, debe estar dirigido a buscar las vías y herramientas para involucrar a los diversos sectores de un espacio geográfico en la detección de sus principales problemas ambientales, en la formulación de alternativas frente a los mismos y en la participación activa de dichos sectores y de la población en la búsqueda de su solución; de ahí la necesidad de diferenciar las actividades ajustadas a la gestión ambiental, de las actividades dirigidas a la planificación o promoción ambiental, pues de su correcta proyección depende el logro de un desarrollo sostenible para su territorio. Garantizar que la gestión ambiental conduzca a un Desarrollo Sostenible, tiene como premisa teórica y metodológica que a estos procesos, sean incorporados como entes activos, los seres humanos; los mismos son los principales gestores de su propio autodesarrollo, bajo la premisa de que *gestores del medio ambiente somos todos en distinta medida y con distinta responsabilidad*.

Nebel & Wright (1999) mencionan que todo ser humano es capaz de mejorar la situación ambiental de su entorno y de cualquier otro, contribuyendo al progreso armonioso de los componentes (naturales, económicos, culturales) con beneficios locales para toda la sociedad sin exclusión, así como realizar aportes significativos para el desarrollo de la nación a la que pertenece.

Lo anterior condiciona la necesidad de la formación de una cultura ambiental en la ciudadanía desde la perspectiva del autodesarrollo comunitario, el cual presupone la cooperación, la participación, la conciencia crítica y la asunción de nuevos proyectos por parte de los sujetos.

Sustentada en esta perspectiva emancipadora del desarrollo, no se concibe la gestión ambiental solo como función administrativa, pues ello significa excluir de esta responsabilidad a instituciones y a grupos sociales que poseen un rol importante al respecto: la familia (la primera institución que puede contribuir a la responsabilidad ambiental), instituciones escolares y de la salud (debido a su encargo social), las organizaciones civiles (por su capacidad movilizativa) o líderes informales; todos pueden contribuir a la formación de gestores

ambientales que minimicen los daños ocasionados por prácticas irresponsables de los diferentes sectores (Durston, 2002).

Debido a su impacto negativo al medio ambiente, deben atenderse el sector empresarial, ya que los desechos procedentes de las empresas contribuyen a contaminar el agua, el aire, el suelo, no solo en el territorio donde están situados, sino regional y global.

Según García (2012) el objetivo de que la gestión ambiental se realice de forma participativa por parte de toda la población, esta deberá estar proyectada por grupos multidisciplinarios de profesionales o no, y acompañada de un proceso continuo de diagnóstico participativo, análisis, evaluación y toma de decisiones. Tomar las decisiones, permitirá formular políticas responsables de manejo y su implementación futura; la misma debe contener, como principal objetivo, promover procesos educativos para prevenir, mejorar y conservar el medio ambiente (natural, social, cultural) e incorporar acciones correctoras para mitigar los daños ambientales con el protagonismo y compromiso de todos los gestores ambientales para contribuir a formar prácticas ambientales responsables en la población.

En tal sentido, una de las acciones que aún no alcanza los niveles deseados por ser fundamental en el logro de las transformaciones requeridas, se refiere a la insuficiente formación ambiental de los sujetos para realizar el diagnóstico participativo sobre los problemas ambientales y proyectar acciones sobre bases científicas que contribuyan a la formación de actitudes, a la participación ciudadana y de un individuo con valores expresados en una mayor conciencia y responsabilidad ambiental.

Todo lo anterior permite a los autores asumir, que la participación ciudadana sustentada en una cultura ambiental adecuada, conformada desde el sistema de conocimientos, habilidades, valores y actitudes de la población, permitirá un empoderamiento eficiente de las comunidades en la solución de los problemas ambientales que la afectan.

Este proceso deberá estar fundamentado desde una posición epistemológica y metodológica que garantice los objetivos a alcanzar, asociados a la formación de la conciencia crítica para la autogestión ambiental ciudadana, dicha perspectiva teórico-metodológica, conocida como “paradigma del autodesarrollo comunitario”, desarrollada por el colectivo de investigadores del Centro de Estudios Comunitarios de la Universidad Central “Marta Abreu “ de Las Villas (Gonzaga F. 2014).

5.3. La formación de una cultura ambiental para el manejo sostenible de las microcuencas. Metodología de intervención

El tratamiento de la problemática ambiental asociada al manejo de las microcuencas, para certificar la calidad del agua, es un elemento esencial para garantizar sostenibilidad del desarrollo de las comunidades y del territorio

Como ha sido analizado en epígrafes anteriores, un elemento esencial para avalar la calidad del agua está en un adecuado manejo integral de las microcuencas; con el propósito de contribuir al desarrollo sostenible, este manejo integral tiene su base en las posibilidades directas que ofrecen los espacios de las microcuencas.

Aguirre (2011) menciona que en ellas, se da un conjunto de condiciones objetivas y subjetivas que propician su adecuado manejo; generalmente en las microcuencas se instalan comunidades pequeñas con intereses comunes, lo cual constituye una fortaleza al propiciar espacios de participación para la solución de los problemas ambientales que en ella se producen y al mismo tiempo, se instituyen como un lugar ideal para fomentar otros espacios de capacitación de la ciudadanía para la formación de una cultura ambiental que mitigue los impactos presentes en el medio ambiente .

Por otra parte Vásquez & Antonio (2017) dicen que al ser un territorio pequeño, toda la cultura organizacional local (de organizaciones, de empresa y la ciudadanía entre otras presentes en las microcuencas), brinda la posibilidad de interactuar directamente y en forma continua con los beneficiarios; ello redundará en una mejor organización y en que los resultados tangibles de las acciones desarrolladas sean apreciados por todos.

El manejo integral de las microcuencas es una tarea que abarca todos los actores sociales y la ciudadanía que en ella habita, siendo el manejo de las microcuencas una responsabilidad de todos

Sobre lo anterior, en lo teórico existen diferentes corrientes: las **corrientes tradicionales** consideran que el manejo de cuencas solo se refiere al manejo del agua y a la interrelación de este recurso con el medio en el cual se desarrolla el sistema.

Plata & Ibarra (2016) mencionan que la problemática del manejo de las microcuencas puede enfocarse desde aspectos integrales, sectoriales, de recursos naturales o del desarrollo en general. Todo ello justifica la necesidad de tomar a la cuenca como unidad de planificación y manejo, buscando principalmente

decisiones que garanticen ordenar y manejar los elementos de este sistema, a partir de las fortalezas y debilidades existentes, aprovechando las ventajas y beneficios que ofrece y ajustadas a las condiciones de cada lugar.

Musálem et al (2014) señalan que otra corriente se refiere al **enfoque sustancial** del manejo de cuencas; este va dirigido a enfatizar la atención en el hombre, las familias y sus comunidades, denominado también **enfoque antropocéntrico**. De acuerdo con este enfoque teórico-metodológico, en el manejo de los recursos naturales o ambientales se debe situar al hombre en el centro de interés de los análisis y decisiones, pues se hace necesario, conocer y comprender al hombre, sus actitudes, necesidades, comportamientos y potencialidades para accionar sobre la transformación de este, buscando mejorar el ambiente o conservar los recursos. Por lo tanto, para lograr esto, hay que preparar y capacitar al hombre. Una referencia a la especie, se realiza en su sentido más amplio, en lo individual y lo grupal o sea como sujeto individual activo y como sujeto social activo; ello conlleva a que las referencias incluyan a: organizaciones, comunidades, familias, hombres, mujeres, jóvenes, adolescentes, adultos mayores, niñas y niños.

El objetivo se dirige a capacitar a todos los actores, para lograr desarrollar en ellos desde sus roles y particularidades etarias, una cultura ambiental que le permita fortalecerlos en su capacidad de gestión y sobre todo, para que sean capaces de crear alternativas que le brinden beneficios y pueda lograr su bienestar.

Un análisis general de los enfoques en relación con el manejo de las microcuencas, según (Faustino, 2002), plantea los siguientes parámetros que clasifican determinados *Manejos*:

- Tomar al agua como centro de la planificación y del manejo, donde predomine el
- concepto de calidad y cantidad de agua; los mismos dependen de cómo funciona y cómo se maneja el sistema hídrico. Este parámetro origina el concepto: *Manejo de Cuencas*.
- Asumir que los recursos naturales constituyen el centro de la planificación y del manejo; se mantiene al recurso hídrico como elemento integrador en la cuenca: da origen al *Manejo Sostenible de Cuencas*.
- Se define que el centro de la planificación y del manejo es el ambiente manteniendo el rol estratégico del recurso hídrico. Se da origen al *Manejo Integral de Cuencas*.

El citado autor ofrece una representación de lo anterior en el presente gráfico:



Representación del análisis general del enfoque del manejo de las microcuencas

El proceso de intervención de las cuencas, desde este enfoque, se hace más efectivo a nivel de microcuencas. López (2014) las investigaciones demuestran como para fortalecer el proceso de manejo de las cuencas, el nivel de intervención por “microcuencas o pequeñas cuencas, de parcela en parcela o de finca en finca, o en cada unidad territorial”, ha mostrado mayores ventajas dado las siguientes razones:

- El interés común de los actores es más homogéneo que en una gran cuenca
- El área de trabajo es más pequeña, y por lo tanto la necesidad de recursos es menor
- Se facilita la comprensión de la problemática, de las necesidades sentidas y de cómo resolverlas
- La administración es mucho más sencilla
- El seguimiento ambiental y gerencial pueden ser más efectivos
- La coordinación entre entidades de la cuenca es más inmediata
- La posibilidad de promover la organización para la continuidad, puede facilitarse
- Se facilita la participación de los actores
- Las experiencias se comparten rápidamente
- La problemática social a enfrentar puede ser más homogénea

Desde este enfoque de **Manejo Integral de las Cuencas** se promueven y potencian procesos la integración y participación de todos los actores, responsables e interesados en el aprovechamiento y manejo de los recursos naturales de las cuencas, principalmente del agua como eje integrador.

(Umaña, 2002), propone entre los principales beneficios y ventajas, los siguientes:

La intervención en un sistema integrado permite una mejor coordinación entre proyectos y acciones y posibilita una mejor visión de los problemas, sus causas, sus efectos y las interacciones entre ellos.

- Es una alternativa sugestiva para el ordenamiento territorial y ambiental; viabiliza la relación e interacción espacial y los diferentes escenarios asociados a las capacidades y vocación de la cuenca.
- Facilita la concertación, se manejan mejor los conflictos y se definen prioridades de forma armoniosa.
- Es posible identificar y manejar un desarrollo metodológico homogéneo
- A nivel de microcuencas, se puede lograr una participación más inmediata debido a un interés común en este nivel de espacio
- Es posible lograr mejor explicación a los usuarios (internos y externos) de los servicios de la cuenca. Se mostrarán los resultados asociados con el rendimiento de los cultivos, mejor productividad, disminución de insumos y costos de producción, mayor retención de humedad y de calidad de agua, mayor oferta de agua, disponibilidad de leña y otros productos forestales
- A nivel de cuenca, se logrará mejorar la calidad del agua, regular el sistema hídrico, controlar inundaciones y sequías, estabilizar a la población, internalizar las externalidades asociadas al manejo de la cuenca
- Fuera de la cuenca, se garantiza la oferta de servicios; ejemplo de ello, agua para poblaciones, riego, electricidad, lugares de esparcimiento, oferta de productos forestales y agropecuarios
- Se facilita la organización y gestión para la cuenca
- Se pueden identificar las fuentes de financiamiento asociados a los efectos globales y específicos que se producen en la cuenca
- Se puede promover con mayor respaldo, la participación para el manejo de la cuenca y su sostenibilidad institucional por medio de los comités de cuencas, cuencas municipales u otras entidades de cuencas en general
- Valoración de la tierra y del patrimonio ambiental.
- Bienestar social, económico y ambiental

Para realizar esta labor, desde bases teóricas y metodológicas adecuadas, otro elemento importante en el tratamiento teórico del manejo de las cuencas y la formación de una cultura ambiental, es el relacionado con las estrategias para el manejo de las cuencas

Un elemento esencial, que ha de ser diagnosticado para un adecuado manejo de las cuencas desde este enfoque integrador y participativo, es el conocer

los intereses de las comunidades, pobladores, organizaciones e instituciones presentes en las cuencas.

Cruz (2015) menciona que la elaboración participativa de proyectos y estrategias, encaminadas al manejo de las cuencas, con acciones de capacitación para potenciar la formación de una cultura ambiental deberá orientarse a construir colectivamente, a través del desarrollo de la conciencia crítica de todos los actores implicados, las vías, formas, y cómo lograrse el manejo de la cuenca; todo ello implica determinar la forma de cómo se van a materializar en la realidad, cada una de las propuestas. Entre las estrategias más frecuentes se pueden indicar:

Considerar y definir áreas de mayor prioridad en función de los niveles de problemática medioambiental reconocida por las comunidades y actores locales

- Desarrollar métodos y procedimientos participativos de los actores, beneficiarios y usuarios de los recursos y servicios que brindan las cuencas.
- Aplicar la educación ambiental para desarrollar a través de procesos de desarrollo de la conciencia crítica, el cambio de comportamientos, valores y actitudes, para favorecer el manejo de las cuencas
- Intervenir a nivel de microcuencas (pequeñas cuencas/áreas) en un contexto de planificación global de las grandes cuencas o sub-cuencas

Bermudez & Eugenia (2016) indican que en los últimos años, las modalidades participativas se han aplicado en diferentes proyectos y programas de desarrollo económico, social y ambiental. En el caso de manejo de cuencas o de recursos naturales, también se han utilizado estas herramientas en sus procesos de planificación, ejecución, supervisión y evaluación. Enfoques de abajo hacia arriba, con base en la participación de los actores locales, están enriqueciendo los procesos, haciéndolos más sostenibles; sin embargo, estos requieren de interacciones con los niveles decisorios del gobierno central o local. En esta nueva visión, el concepto de la participación no es tan fácil llevarlo a cabo y a plenitud, sino se asumen acciones dirigidas a concientizar a los beneficiarios sobre la importancia de la participación; es decir, que ellos formen parte desde el inicio y que, las decisiones conduzcan a un compromiso permanente porque les traerá beneficios.

Por esta razón, el enfoque social de la participación permite integrar los intereses de las poblaciones, exponer los procesos requeridos, formular los métodos para incentivar a participar y orientar acerca de las interacciones con los diferentes sectores institucionales, gubernamentales y no gubernamentales.

Para el logro de estos procesos se requiere organizarlos desde una plataforma teórico-metodológica que permita, con eficacia, alcanzar los objetivos propuestos. A continuación presentamos la plataforma en que se sustenta este proceso.

5.3.1. La perspectiva del autodesarrollo comunitario: una propuesta teórica metodológica para la formación de la cultura ambiental con un carácter participativo y emancipador

Un elemento trascendental, presente en las reflexiones expuestas en el presente libro, tienen su base en la perspectiva del autodesarrollo como fundamento teórico-metodológico asumido por los autores en lo relacionado con las posiciones teóricas que sustentan los procesos de formación de la cultura ambiental; todo ello en función de capacitar a los actores sociales y en particular a los gestores comunitarios.

Cabrera (2015) sostiene que esta perspectiva del autodesarrollo ha sido desarrollada por un colectivo de investigadores del Centro de Estudios Comunitarios (CEC), Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, (UCLV), Santa Clara, Cuba. Los fundamentos de esta perspectiva fueron desarrollados en la obra publicada en 2014 por la Dra. C. Aurita Geovania Gonzaga Figueroa, *la formación de gestores ambientales comunitarios y la conciencia crítica ciudadana: una experiencia de intervención comunitaria en la Microcuenca de Jipiro*. (Gonzaga A., 2014).

Los investigadores de la UCLV, creadores de esta perspectiva, reflexionan en relación con la concepción y el empleo generalizado del término comunidad; el mismo ha designado colectividad, grupo, asociación, entre otros. Este hecho no es singular, sino muy extendido en las ciencias sociales y humanísticas donde coexisten diversos paradigmas de aprehensión de lo social. En el caso de la comunidad resulta indispensable reconocer el paradigma que soporta el uso del término, pues el ejercicio del trabajo comunitario y de los procesos de formación de gestores comunitarios, pueden sustentarse en una visión asistencialista del mismo dentro de un paradigma positivista o pueden asumirse desde la perspectiva del autodesarrollo comunitario, esta última dentro de un paradigma cualitativo y emancipador.

Al revisar la literatura sobre trabajo social comunitario, encontramos a autores como Ezequiel Ander quien señala: “El término comunidad, como otros conceptos claves de las ciencias sociales, pone de manifiesto la persistencia de la confusión terminológica en este dominio del saber”; estima como una de sus

causas: “El uso común que ya les ha asignado una significación], coincide con A. Perpiña en que, “Si la sabiduría vulgar tiene ya el nombre y alguna idea de las realidades sociales, resultará peligroso construir términos académicos distintos para expresar lo mismo”.

La idea de comunidad es consustancial al marxismo. Carlos Marx y Federico Engels en la Ideología Alemana refieren:

“La transformación de los poderes (relaciones) personales en materiales por obra de la división del trabajo no puede revocarse quitándose de la cabeza la idea general acerca de ella, sino haciendo que los individuos sometan de nuevo a su mando estos poderes materiales y supriman la división del trabajo. Y esto no es posible hacerlo sin la comunidad. Solamente dentro de la comunidad (con otros) tiene todo individuo los medios necesarios para desarrollar sus dotes en todos los sentidos; solamente dentro de la comunidad es posible por tanto, la libertad personal. En los substitutos de la comunidad que hasta ahora han existido, en el Estado, etc., la libertad personal solo existía para los individuos desarrollados dentro de relaciones de clase dominante y sólo tratándose de los individuos de esa clase. La aparente comunidad en que se han asociado hasta ahora los individuos ha cobrado una existencia propia e independiente frente a ellos, y, por tratarse de la asociación de una clase en contra de otra, no solo era, al mismo tiempo, una comunidad puramente ilusoria para la clase dominada, sino también una traba”.

Dentro de la comunidad real y verdadera los individuos adquieren al mismo tiempo su libertad de asociarse y por medio de la asociación. (Marx & Engels, 1975)

Gracia & Herrero (2006) mencionan que partiendo de ello, la determinación de la comunidad como objeto de estudio implica superar su noción común, empírica, dejar de considerarla como la suma de sus miembros, lo cual significa una reducción individualizadora de los procesos de la comunidad real, de las características de sus miembros, obtenidos en *diagnósticos clínicos*, en constataciones sin mayores pretensiones científicas.

Definir la comunidad como concepto, significa para la teoría, develar su esencia tras la red de evidencias empíricas y derivarle, además, de la realidad concreta e histórica, permitiendo a su vez en el orden científico, lograr una taxonomía de las comunidades realmente existentes; en el orden de la práctica social, la acción de transformación es viable por ser ajustada a la realidad a modificar.

Jacob (2001) dice que el punto de partida en una definición de *comunidad* es considerarla un *grupo social*. Los grupos sociales constituyen agrupaciones humanas, ellas emergen de los procesos de diferenciación social y transcurren en el ámbito de las relaciones sociales; tienen como resultante la estructura social específica existente en la sociedad. Tal estructura designa el conjunto de vínculos ordenadores e intercondicionados del sistema social; en ella se fijan las formas de división social del trabajo, la organización demográfica de los hombres y las interrelaciones entre las clases y grupos sociales.

Las comunidades constituyen un tipo de agrupación en atención al componente demográfico de tal estructura, pues sus miembros comparten un espacio reconocido en las más diversas definiciones existentes sobre la misma.

Al respecto, autores como (Szczepanski & Bauman, 2014) coinciden en sus respectivas clasificaciones de grupos sociales, al considerar a la comunidad local y a las “comunidades que se forman sobre una base territorial, al poblamiento, al pueblo, ciudad”.

Sin embargo, existen otros argumentos que fundamentan tomar al grupo social como elemento de partida para una definición de comunidad. Tales argumentos se relacionan con la naturaleza grupal de los procesos comunitarios, pues en su interior están presentes procesos de construcción de identidades, de determinación de posiciones y asunción de roles; es decir, procesos cuya dinámica escapan al contenido de otros términos; en ocasiones son empleados para definirla como conjunto, escenario.

Beramendi (2011) menciona que las relaciones comunitarias se concretan actitudes y estereotipos respecto al propio grupo (comunidad) y frente a otros grupos, el cual a su vez es continente de actitudes y conductas del devenir individual de sus miembros, los problemas de vivienda, los cambios de estructuras legales, entre otros. Aquí afloran, desde la cotidianidad, los problemas relacionados con la familia, el grupo de amigos, la escuela, el sistema educacional, de salud, vecindario, hasta aquellos de orden nacional e internacional.

Sin embargo, se observa como tales relaciones van más allá de las que pueden darse de manera directa en el grupo socio-psicológico, pues la naturaleza de los procesos comunitarios lleva implícita las mediaciones institucionales en el vínculo interpersonal de sus miembros. De ahí la necesidad de considerarla un grupo social y no un grupo socio-psicológico.

Por otra parte Jariego (2004) señala que a partir de la asunción de la comunidad como grupo social permite apreciarla como una *entidad mediadora* de procesos sociales e individuales; esta se constituye en espacio socializador de la personalidad inscripto en una formación económico social concreta. En sus procesos se observa una acción que descansa fundamentalmente, en la traslación específica de las relaciones típicas, generales, de la sociedad al conjunto de hombres concretos que la constituyen.

Ello tiene su enclave conceptual en las obras de los clásicos de marxismo-leninismo, las cuales sin ser explícitas y rotularias en relación con las referencias al rol del grupo social, apuntan a la influencia de la sociedad sobre el individuo y el hecho individual a través de los grupos.

La categoría de grupo entra entonces en el análisis socio filosófico de la realidad, en función de traducir el efecto mediador de lo grupal en el punto de encuentro de lo social y lo individual. La comunidad constituye una forma concreta de esa traducción a interpretar en sus complejas interconexiones. Analizar la comunidad significa estudiar y conocer la comunidad real, la determinación de su existencia y estadio de desarrollo, en sus gradaciones de maduración y en su diversidad (Sánchez & Lizbeth, 2014).

Becerra & Castro (2012) establece que una comunidad es mucho más que un lugar de asentamiento; permite, desde lo estructural, considerarla un grupo social. Aceptar un enfoque de tal reduccionismo significaría para la ciencia, asumir sin cuestionamiento el discurso instalado en la conciencia cotidiana de que todo asentamiento es comunidad y por tanto los problemas comunitarios son desviaciones de la supuesta normalidad del orden existente y deben ser enfrentados como refuncionalización social. La ciencia supone un abordaje más riguroso de la realidad y, desde nuestra cosmovisión, un compromiso social con la emancipación del hombre.

Arriagada Miran & Pávez (2004) manifiestan que formular una definición de comunidad no basta con tomar al grupo social como referente para la adscripción conceptual del término, pues su singularidad debe quedar expresada en el orden metodológico en variables cualitativas claves, derivadas de procesos reales de gestación de esa entidad, y ser explicitadas en la lógica de su determinación conceptual. Considerar estas variables claves permitiría la evaluación, desde un análisis de lo esencial, de la comunidad como un ideal, la misma se aspira a construir como realidad.

Así, desde esta perspectiva se refleja lo comunitario: *la participación y la cooperación* constituyen variables esenciales. La participación es entendida como la implicación sentida de los actores comunitarios en la identificación de contradicciones; mientras la cooperación se asume como forma de la actividad coordinada de dichos actores con arreglo a un plan.

Una y otra suponen una actividad conjunta y una actitud dialéctica frente a la realidad, pues las contradicciones sociales, en lugar de asumirse desde esquemas valorativos como fenómenos negativos, pasan a reconocerse en su realidad ontológica como fuente de desarrollo de la propia comunidad. Para propiciar tal posibilidad es necesario movilizar el factor subjetivo, desplegar una reflexión crítica sobre la propia realidad y jerarquizar el papel de lo consciente en el devenir comunitario.

De la misma manera Ruiz (2004) menciona que la gestación de una comunidad constituye un proceso de integración científica y comunitaria, cuyos ejes fundamentales son la participación y la cooperación. Tal integración tiene por base la comunicación abierta, franca, auténtica y sin límites, y su concreción se refleja, como entidad mediadora, en el proyecto elaborado por la propia comunidad, cuyo núcleo central tiene como elementos fundamentales la toma, realización y control de decisiones.

En los tres momentos están presentes la participación y la cooperación acompañadas de la reflexión-valoración de los sujetos. Lograr la unidad valorativa y de significación de sentido convierte el proyecto comunitario en un valor en sí y posibilita su avance en el ideal del autodesarrollo.

Por ello, Camps (2000) dice que desde la perspectiva expuesta anteriormente, “La comunidad es un grupo social que comparte espacio donde la participación y cooperación de sus miembros posibilitan la elección consciente de proyectos de transformación dirigidos a la solución gradual y progresiva de las contradicciones potenciadoras de su autodesarrollo.”

En esta definición puede observarse como el concepto expresa una cualidad del desarrollo del objeto concreto; es decir, establece una premisa: no todo grupo social que comparte un espacio en un ámbito urbano o rural específico puede ser considerado una comunidad en el sentido pleno arriba enunciado; tampoco debe carecer totalmente de las expresiones concretas de los elementos considerados en la definición.

Por tanto, la aplicación de la conceptualización construida a partir de los epistemes explicados, permite contar con un instrumento teórico y metodológico eficaz para establecer el grado de presencia de sus elementos constitutivos y con ello, el grado de desarrollo de lo comunitario en el escenario específico donde actúa el profesional. Sus consecuencias operacionales para el trabajo comunitario son bien explícitas, al evidenciar fortalezas comunitarias sobre las cuales apoyarse y debilidades a contrarrestar, al potenciar la acción de hombres y mujeres que habitan dicho escenario.

Maldonado (2005) señala que esta perspectiva teórica se sustenta en un principio esencial, el principio del autodesarrollo comunitario:

“El trabajo comunitario guarda una lógica coherente respecto a la concepción que se tenga sobre el ámbito de su realización, es decir, la comunidad. Si se asume normalmente, cualquier escenario como una comunidad, en el orden práctico el trabajo comunitario se orientará a tratar aquellos procesos y fenómenos que signifiquen una desviación de esa supuesta normalidad; será el trabajo para refuncionalizar aquellas desviaciones de un orden social dado por bueno. Si por el contrario, se tiene una concepción de comunidad asumida como un proceso de autodesarrollo a través de la elección consciente de proyectos y de la participación y cooperación de la gente, se buscará con el trabajo comunitario gestar un proceso de tal naturaleza. En el primer caso, el trabajo comunitario queda reducido a casos particulares, quienes se juzgan necesitados de la acción del profesional por su situación peculiar; en el segundo, se estima como cualquier asentamiento humano puede ser objeto del trabajo comunitario porque en todos están presentes las expresiones en que toman forma sus contradicciones existenciales”.

Sandoval & Günther (2013) manifiestan que la actitud frente a la necesidad humana, en el primer caso, es de socorro, por estimarse desde lo profesional que el otro es incapaz de valerse por sí mismo; en el segundo caso, la actitud es de confianza en la capacidad humana para superar conflictos y contradicciones; es decir, crecer por sí mismo, aportando el profesional las herramientas de su saber para que el otro construya su destino.

Como se observa, la intervención comunitaria realizada, desde lo profesional, puede procurar una transformación del estado de cosas existente en la comunidad asumida o ser una puesta en escena de un proceso de refuncionalización a favor del sistema de dominación imperante en la sociedad.

Desde nuestra perspectiva, cuando se habla de acción transformadora de la comunidad, se hace referencia a un proceso de modificación real, de cambio cualitativo progresivo y no al conjunto de acciones cuyo objetivo es que todo cambie para que todo siga igual; es decir, transformaciones aparentes, sin afectar radicalmente el estado presente del grupo social, este producen una dinámica superficial que no modifica la esencia misma del objeto de la presumida transformación.

Con la intervención profesional se persigue una transformación en la dirección y el sentido de la superación crítica del estado de cosas existente en el grupo social, que aún no ha devenido en comunidad, es decir, la gestación de lo comunitario; entonces cabe preguntarse:

- ¿Desde qué visión teórico-metodológica debe situarse el profesional del trabajo comunitario?
- ¿Qué vector teórico-metodológico permite orientar la acción transformadora desde lo profesional y posibilitar a la comunidad ser protagonista de dicha transformación?

Si bien, el combinarse para compartir y actuar en grupos de diversa naturaleza, como elementos de la estructura social histórica-concreta, es una acción espontánea derivada del condicionamiento social de la vida humana y el consiguiente entramado de relaciones para la producción y reproducción establecida por los hombres al margen de su voluntad; dichos procesos devienen en sus contrarios, cuando los grados y forma, participación y cooperación posibilitan la organización y estructuración de sus miembros en la realización de una tarea en común, para el logro de fines resultantes de la preocupación y el conocimiento de la realidad en la cual están insertas e interactúan (Luciani, 2009).

Esta posibilidad real de conversión de lo espontáneo en hecho consciente, se ha visto obstaculizada por atravesamientos ideo-institucionales, por deficiencias e insuficiencias, debilidades en la acción real de participar y cooperar comunitariamente. La gestación de lo comunitario, desde este análisis, permanece en estado de latencia, como potencialidad de desarrollo no realizado, contradicción esencial en el devenir de lo comunitario.

Dicha contradicción interna, desde nuestra concepción, se despliega cuando la disposición al cambio de la realidad comunitaria se concreta en un proyecto comunitario, a través del cual se enfrenta a las variadas formas concretas de manifestación de dicha contradicción en la vida cotidiana y cuyas disímiles

soluciones son expresión de actos creativos, de crecimiento, de autodesarrollo desde el poder ser.

Según (Ilienkov, 1971) cualquier sistema concreto que se desarrolla incluye en sí la contradicción como principio de su autodesarrollo y como forma en la cual se funde al desarrollo; esta tesis, como expresión sintética de la concepción dialéctica materialista del desarrollo, nos permite comprender que, el desarrollo de lo comunitario como parte del desarrollo social, necesita ser entendido en su especificidad, para desde lo conceptual teórico y desde lo metodológico práctico, poder contribuir profesionalmente a la transformación real comunitaria.

Dicha transformación se expresa en una concepción de salud, entendida como la mayor o menor capacidad de identificación y superación de contradicciones. Así, cuando se habla de un crecimiento en salud se hace referencia al proceso de permanentes adquisiciones y desprendimientos; expresan contradicciones que el ser humano elabora y enfrenta con capacidad crítica y posición activa.

Por consiguiente según el CEC, “el autodesarrollo comunitario, conceptualmente, se asume como el proceso de gestación de lo comunitario expresado en un crecimiento en salud donde la participación y la cooperación son cada vez más conscientes”.

García (2005) menciona algunos elementos que permite comprender mejor la participación comunitaria

- La conciencia crítica como premisa de la disposición al cambio y una nueva actitud ante la realidad
- La modificación de la realidad comunitaria como acto creativo teniendo en cuenta las circunstancias y las potencialidades internas de los sujetos individuales y colectivos
- La autogestión y la sostenibilidad concibiéndolas de modo integral, a largo plazo y mediante el aprovechamiento y potenciación de los recursos disponibles tanto materiales como espirituales
- El avance inmediato como realización de la potencialidad latente y premisa del futuro
- La multicondicionalidad de los procesos sociales comunitarios

Se hace necesario entonces develar, hacer consciente el potencial de desarrollo no realizado de lo comunitario y ajustar la acción transformadora a las zonas de desarrollo próximo del grupo social asumido como comunidad.

Sintetizando, toda intencionalidad en pos del desarrollo comunitario y en caso particular dirigido a la formación de una cultura ambiental dirigida a la transformación de actitudes, valores y comportamientos adecuados vinculados al medio ambiente exige:

- El conocimiento de las reales potencialidades del grupo para la participación y la cooperación.
- La identificación de las fuerzas que desde el entramado social las obstaculizan. Esta exigencia se convierte en punto de partida y atraviesa todo el proceso de intervención social comunitaria

Tal proceso tiene además, como requerimiento, el ser proyectado conscientemente por quienes son sus protagonistas. Ello supone, para la intervención comunitaria, la consideración de la dialéctica de lo espontáneo y lo consciente, y la elaboración de proyectos de autodesarrollo.

Valarezo (2010) concluye que lo esencial del trabajo comunitario no se reduce a la solución de los problemas expresados en demandas comunitarias o captadas en diagnósticos por el profesional, tampoco en el desempeño de un protagonismo comunitario por el profesional. Si en la comunidad reside lo decisivo para el desarrollo, el trabajo comunitario consiste en facilitar los procesos donde se gesta lo comunitario.

5.3.2. La metodología del autodesarrollo comunitario (MAC) como base metodológica para los procesos de intervención en la formación de la cultura ambiental

Viscarret (2014) manifiesta que en los procesos de intervención, según la metodología tradicional de intervención comunitaria, el profesional sigue una secuencia metódica cuyas diferentes etapas son distinguibles y pueden dividirse a los efectos de su estudio; pero en la práctica, ellas pueden aparecer simultáneamente. Su separación ofrece ventajas para la sistematización de la práctica y para la valoración de la coherencia y lógica interna entre los distintos momentos del proceso en función de objetivos definidos.

Las etapas del método tradicional, descritas por diferentes autores, tienen pocas diferencias entre sí y a saber son: estudio-investigación, análisis-diagnóstico, programación, ejecución y evaluación. Nuestra propuesta se distingue primero, porque se sustenta en un marco teórico particular (paradigma del autodesarrollo) para orientar la práctica; segundo, por el basamento ideológico (materialismo dialéctico); tercero, porque abarca hasta la etapa de sistematización de la experiencia.

Los principios desarrollados en epígrafes anteriores cobran vida en los procesos de intervención en trabajo social desarrollado por el C.E.C, Cuba. Estos procesos se llevan a cabo en cinco etapas diferentes.

- **Etapas del proceso de intervención para el autodesarrollo comunitario**

Según Herranz & Nadal (2001).

Las etapas por las que transita la metodología del autodesarrollo comunitario y que sirven de soporte metodológico en la concepción de los procesos de intervención comunitaria dirigidos a la formación de una cultura ambiental, se estructuran en 5 etapas, estas son:

ETAPA 1: Intercambio inicial con el sujeto necesitado de la acción profesional

Los objetivos de la misma son: conocer la percepción del sujeto demandante sobre sus características generales, los problemas que requieren solución priorizada y los escenarios particulares más afectados en el caso de las comunidades; formulación hipotética del sistema de contradicciones subyacentes a la problemática planteada por el demandante y en tercer lugar, acordar el plan inicial para la acción profesional.

En esta etapa es clave lograr una adecuada comunicación profesional-demandante; ello implica que fluyan los mensajes de forma clara, se legalicen los conflictos y comience un proceso de elaboración de frustraciones. Es de suma importancia, que el profesional establezca visiblemente, la diferencia entre demanda y necesidad, porque no toda demanda constituye una necesidad real; en ocasiones, los sujetos por desconocimiento de las causas reales de sus malestares, explicitan demandas que encubren los elementos esenciales como motivos de su malestar, contradicciones base de tales situaciones.

Por ello, el momento de hipotetización de la demanda es muy importante en el proceso, pues contribuye desde el mismo inicio del trabajo social, a la potenciación de la conciencia crítica del demandante sobre las causas reales de su demanda.

ETAPA 2: Formulación del prediagnóstico

El objetivo central de esta etapa de trabajo es captar datos empíricos relacionados con la problemática del demandante y confrontarlos con la demanda formulada,

para de esta forma, contar con elementos que permitan organizar y planificar los pasos o etapas posteriores de la intervención.

Las técnicas priorizadas para la captación de datos empíricos son: el análisis de documentos, la observación participante y las entrevistas individuales y grupales; no son estas las únicas técnicas a aplicar, pues según el nivel de intervención y las características particulares del objeto, así deben ser las técnicas a utilizar. Sin embargo, en los procesos de intervención comunitaria desarrollados por nuestro centro de estudios el empleo de dichas técnicas han aportado los mayores resultados.

Andrade (2005) menciona que un elemento de mucha importancia a tener en cuenta, en esta etapa del proceso son los referentes teóricos de partida, pues con ellos es necesario también confrontar los datos empíricos obtenidos. Precisamente, ello permite al profesional construir los indicadores teóricos con los cuales, según su apreciación, se organizará la propuesta metodológica de intervención. A partir de los mismos se elabora la matriz para el diagnóstico participativo.

Esta matriz contiene el esquema que sintetiza, a partir de cierta organización, la información obtenida hasta ese momento por el profesional, para continuar llevando adelante el proceso de intervención. Sus elementos constituyentes son:

Problemas: situaciones negativas que afectan directamente al demandante.

Prioridades: el criterio para definir las es analizar cada problema en relación con los efectos e impactos futuros.

Factores condicionantes: es la caracterización e identificación de elementos claves asociados al origen de los problemas.

Posibles acciones: actividades concretas que contribuyan a las soluciones; las mismas pueden ser: acciones inmediatas (asistencia técnica, gestión política, convenios de trabajo comunitario, campañas con población), ideas de proyectos (estudios), decisión política, acuerdos interinstitucionales y otros.

Recursos: medios que pueden ayudar a mejorar o solucionar la problemática planteada.

Aportes del municipio y la comunidad: identificación de los aportes que la organización comunitaria y las instituciones municipales pueden realizar.

Responsables: definir el encargado de la coordinación de las acciones.

Período de ejecución: fecha de inicio y terminación de las actividades.

ETAPA 3: Proceso en sí de diagnóstico y búsqueda de soluciones

Como su nombre lo indica, el objetivo fundamental de la misma es la realización del diagnóstico de la problemática a resolver por parte del demandante y facilitar el proceso corrector. Ello ocurre al unísono a través de diferentes vías, pero especialmente, a través de los espacios grupales de reflexión.

Erausquin, & Lerman (2008) concuerdan que si desde otros referentes metodológicos, los programas de intervención se organizan o emergen como resultado de la confrontación realizada por el profesional, de los datos empíricos obtenidos y de los referentes teóricos de partida, al dar luz sobre las áreas objeto de intervención; desde nuestra metodología, la elaboración de los indicadores teóricos para la intervención es acompañada por la construcción de indicadores diagnósticos de población, o sea, por la definición de aquellas características del modo de vida de la población, relacionadas con el problema demandado, sobre las cuales esta no reflexiona, por tanto no se hacen cuestionamientos; todo ello se logra a través de las técnicas y los procedimientos descritos anteriormente, específicamente, mediante la utilización del método: *grupo formativo*.

Esta particularidad otorga, al proceso de diagnóstico y búsqueda de soluciones, un gran realismo y fuerza transformadora, pues las situaciones objeto de análisis y reflexión en los espacios correctores, están relacionadas directamente con las causas fundamentales de los malestares que el demandante sufre y sobre las cuales no tiene conciencia crítica.

El grupo formativo ofrece a la población participante, la posibilidad, de identificar por sí misma, las contradicciones que constituyen causas de sus malestares, y las alternativas que promuevan su desarrollo.

En el proceso grupal ello se expresa en la elaboración, por los sujetos participantes, de proyectos de vida que contienen en sí la realización de potencialidades. Como resultado, se potencia la autonomía, la inteligencia, el protagonismo y la participación real del demandante en la superación de las contradicciones propias y de su entorno.

No obstante ser esta, la propuesta clásica del grupo formativo como dispositivo grupal por excelencia, favorecedor de esta perspectiva, no quiere decir que no

puedan ser utilizados otros dispositivos grupales como los grupos focales, grupos de discusión, grupos de reflexión, entre otros que requieran ser empleados de acuerdo con los objetivos perseguidos.

ETAPA 4: La evaluación

Responde a las interrogantes:

— ¿Qué es evaluar? Es contrastar en un proceso, sistemáticamente, lo que va ocurriendo a partir del punto de partida y los objetivos. La evaluación es un hecho educativo, pues debe permitir a todos los participantes del proceso apropiarse colectivamente de los resultados. Ella puede tener carácter cuantitativo o cualitativo.

— ¿Qué evaluar? El impacto transformador de la realidad objeto de intervención (evaluación de impacto), y el cumplimiento de los objetivos propuestos en los programas e intervención (evaluación de eficacia). La evaluación de eficacia es un tipo de evaluación del proceso de intervención comunitaria. Ella es de gran importancia si tenemos en cuenta, que es en ese proceso donde se constituyen las alternativas de cambio, donde se va gestando la propia comunidad a partir de los proyectos elaborados por cada grupo.

En cada uno de los elementos de la concepción puesta en práctica, es necesario someter a exámenes los referentes teóricos y los metodológicos.

Debe comprobarse cómo, tanto unos como otros, posibilitan a los participantes apropiarse de nuevos conocimientos y experiencias, construir sus proyectos y encontrar así las respuestas necesarias.

La evaluación de impacto, como el nombre lo indica, debe realizarse pasado un tiempo de culminada la experiencia de intervención comunitaria. Su objetivo fundamental es comprobar los grados y modos de efectividad de los espacios correctores abiertos, su incidencia en el cambio real del orden de cosas existente y el transcurrir de la multiplicación de la experiencia al interior del entramado comunitario, a partir de sus fuerzas endógenas. Es este un medio de comprobar el efecto transformador de la estrategia empleada.

— ¿Para qué evaluar? Para adecuar y avanzar en la práctica de experiencias; para comprobar la correspondencia entre los programas educativos y las necesidades de los demandantes; para comprobar el nivel de asimilación de los contenidos por los participantes; para recoger el sentir de los participantes; para

ir adecuando los temas a las necesidades de los participantes; para mejorar los métodos y técnicas de evaluación.

Características de la evaluación: tienen que ser tanto individual como colectiva; debe ser y permitir tanto la crítica como la autocrítica; debe ser participativa, permanente, sencilla; debe aportar pistas para el trabajo futuro, tomar en cuenta que no es un hecho neutro sino en función del principio del autodesarrollo y emancipación humana; su objetividad la otorga el referencial teórico de partida, pues debe partir de un adecuado criterio de selección y formulación de indicadores así como de los instrumentos para su medición (indicadores de autodesarrollo). Evaluar precisa de un registro para tener en cuenta el balance entre los resultados del autodesarrollo como práctica y el desarrollo de la ciencia.

ETAPA 5: La sistematización

— **¿Qué es sistematizar?** Es una mirada crítica sobre las experiencias y procesos vinculados a la acción profesional de intervención. Es un nivel de reflexión superior a la evaluación; aunque se apoya en ésta, su plazo es más extenso que la evaluación. La sistematización no es solo la recopilación de datos, sino una primera teorización sobre las experiencias, en ellas se les cuestiona, se les ubica, se les relaciona entre sí permitiendo un análisis más profundo en términos de continuidad.

— **¿Para qué sistematizar?** Para someter a prueba en el tiempo y perfeccionar, tanto el tipo de metodología como los referentes teóricos trabajados, para buscar la eficacia del trabajo.

— **¿Qué sistematizar?** El diseño y ejecución de los programas de intervención, la eficacia y utilización de las técnicas, el papel de la coordinación, los resultados prácticos obtenidos con la aplicación de las metodologías, el proceso vivido por los grupos de coordinadores y demandantes, la experiencia de otros compañeros, las fallas, avances y limitaciones.

— **¿Cómo sistematizar?** En talleres, por medio de grupos de control, a través de la revisión de evaluaciones parciales y a través de las memorias de cada actividad. El análisis sobre los principios básicos y las vías para la intervención comunitaria anteriormente señalados, nos permiten concluir con (Quiroga, 1998) que es en el ámbito grupal donde se reproduce la cotidianidad. Esto es, la forma inmediata en las cuales experimentamos las relaciones fundentes del orden social. Las vicisitudes y crisis de esa cotidianidad determinan formas de encuentro con el otro, de incluirse en el proceso de interacción, de significar

la situación grupal y de relacionarse con el objeto de conocimiento. Ciertas fantasías y modalidades de vinculación y aprendizaje, emergen o se intensifican en función de las alternativas del orden social e histórico.

Según Fernández (2000) un proceso de intervención dirigido a potenciar el autodesarrollo comunitario, presupone entonces, la apertura de espacios grupales dentro de esa cotidianidad donde se promuevan: la autenticidad, la coherencia, la inteligencia y la conciencia en pos de la autonomía, la participación y el protagonismo personal y social. Esa finalidad hace o no creíble la actividad del profesional del trabajo social comunitario.

En el actual contexto internacional, asumir esta concepción epistemológica constituye definitivamente una necesidad, porque el asistencialismo y desarrollismo no atacan la causa de los malestares sociales de ahí la importancia de llevar adelante un trabajo comunitario tendiente a potenciar el mecanismo crítico de la población con respecto a los eventos de disímiles formas que la perjudican. Tomando en consideración la perspectiva fundamentada como concepción epistemológica y metodológica, se presentan en la segunda parte del libro, algunas experiencias donde se aplica esta perspectiva teórico-metodológica.

PARTE

2

**EXPOSICIÓN DE LAS EXPERIENCIAS DEL
DIAGNÓSTICO SOBRE LA CONTAMINACIÓN
DEL AGUA Y EL DESARROLLO DE LA CULTURA
AMBIENTAL EN LA CIUDADANÍA LOJANA,
ECUADOR**



Fig.13. Tres Laguna Saraguro Loja -Ecuador



Fig.14 . Estudiantes de la Carrera Manejo y Conservación del Medio Ambiente, Tres Lagunas Saraguro Loja -Ecuador

6.1. El gestor comunitario ambiental desde la perspectiva de la emancipación humana

Camarena (2006) nos dice que el proceso de formación de gestores comunitarios, en muchos países de la región, muestra el predominio de perspectivas de corte asistencialista. Son los profesionales, los protagonistas del proceso de desarrollo, mientras el sujeto necesitado se convierte en dependiente. No se aprecia la apropiación de los proyectos por parte de beneficiarios, ello ha implicado no tomar en cuenta la interpretación y el análisis que deben hacer los propios actores de sus estilos de vida, para poder, a partir de esta interpretación, gestar y canalizar los procesos de transformación cualitativa y cuantitativa en el orden económico, social, científico, tecnológico y cultural; la misma les permite, desde una perspectiva sostenible, el mejoramiento real de su calidad de vida.

El proceso de formación de gestores comunitarios, asociado a cualquier esfera de la actividad social, debe partir de un conjunto de presupuestos éticos, políticos y pedagógicos esenciales para la formación del gestor, según Mariscal (2006) son:

- *La interpretación histórica y contextual de la realidad:* a partir de la mirada crítica de la realidad económica, política, social, de los escenarios locales, nacionales e internacionales
- *Su compromiso ético político con la construcción de la sociedad:* supone develar las lógicas de la dominación capitalista; asume el socialismo como proyecto social en construcción, perfectible y participativo

- *Asumir la realidad como praxis social:* en ella nos constituimos como sujetos críticos, para comprenderla y transformarla en el sentido emancipatorio
- *El enfoque transdisciplinario e integrador de la realidad:* presupone abordarla en sus múltiples dimensiones: culturales, sociológicas, psicológicas, pedagógicas, históricas, antropológicas, y asume una concepción integral del sujeto en tanto ser de pensamiento, emoción y acción
- *El método dialéctico en la construcción del conocimiento:* supone trabajar los diferentes contenidos partiendo de las prácticas, los conocimientos, las experiencias y vivencias de los participantes, *teorizar a partir de las reflexiones provocadas por los acumulados de la ciencia y la investigación, y vuelta a la práctica incorporando los nuevos aprendizajes*
- *La concienciación:* expresada en el desarrollo de la capacidad de análisis crítico de la realidad. Es decir, la capacidad de identificar las causas y consecuencias de las problemáticas abordadas, desenmascarando los mitos que justifican las asimetrías sociales y que ocultan las diferencias entre lo natural y lo que puede cambiar
- *El humanismo:* considerando a los seres humanos, sujetos protagonistas de la historia y no meros objetos. En esta concepción son importantes, valores y conceptos tales como: dignidad, justicia, equidad, autonomía, libertad, responsabilidad, compromiso, emancipación
- *El carácter cambiante e inacabado de la realidad social:* la realidad se observa como permanentemente perfectible; por tanto, sujeta siempre a transformaciones para mejorarla
- *El respeto a las diferencias:* asumiendo la diversidad como un valor, como una riqueza que le aporta diferentes perspectivas a la comunidad con la cual se trabaja.
- *La importancia del diálogo:* como camino en la construcción colectiva de conocimientos; resulta fundamental la pregunta, la mirada crítica a la realidad, el debate fraterno, la complementación de los saberes académicos y populares
- *La comunicación horizontal en el proceso formativo:* se expresa en la superación de la contradicción entre gestores y comunidad; no por ello se diluye el rol de estos, sin dudas, tienen un saber específico que aportar y disponen de un arsenal metodológico para facilitar el proceso de desarrollo comunitario

Sobre la base de estos fundamentos teóricos de las ciencias sociales, es concebida la formación del gestor ambiental comunitario y este es diseñado como actor social, sus características, cualidades y funciones.

El ofrecer una concepción del gestor comunitario, tiene la intención de diseñar un perfil que oriente los procesos de formación de gestores ambientales desde la perspectiva emancipadora del autodesarrollo comunitario, ya explicitada en este libro.

Toledo (2006) menciona que desde la perspectiva teórica asumida, se parte del reconocimiento del papel influyente de los actores sociales para elevar el nivel de protagonismo, participación y aportación de la población en la realización de tareas comunitarias de contenido social; en este caso de las tareas asociadas al desarrollo de una cultura ambiental con el propósito de promover la autogestión social en la solución de problemas y cambios de su entorno; es este un tema de actualidad para el enfrentamiento de complejos problemas sociales.

Actualmente las tareas comunitarias han adquirido gran nivel de complejidad, ante ello se ha agudizado la necesidad de que los actores sociales realicen su labor con mayor eficacia; en función de esta problemática, las ciencias sociales dedican esfuerzos en la formación de dichos agentes y a perfilar cualidades personalógicas que optimicen su competencia profesional (Caneda, 2004).

Para la elaboración de esta propuesta se ha tenido en cuenta una concepción del perfil, como algo más que *características ideales del profesional a formar*. Según (Miranda, 2006), se entiende como perfil del profesional, al conjunto de características que debe tener y funciones que debe cumplir una persona para desempeñar con éxito una profesión.

Lo define, además, como “el conjunto de principios, objetivos, funciones y características que rigen la labor del profesional”.

Teniendo en cuenta estas ideas básicas, ante el perfil del gestor comunitario se hace necesario, primero definir qué se entiende por gestión y por gestor, desde qué paradigma se parte para entender lo comunitario.

Ramírez (2007) menciona que las voces gestión y gestor, tradicionalmente, han sido tratadas desde concepciones empresariales, administrativas o de dirección de los procesos sociales, institucionales u organizacionales, originadas a raíz del desarrollo empresarial propiciado por la revolución industrial hasta la actualidad.

En la formación de gestores, por consiguiente, también ha dominado esta visión. A estas iniciativas se han sumado otras de más reciente práctica: gestión cultural, ambiental, como propuestas formativas en las áreas de extensión universitaria, de la ciencia y la información, entre otras.

Peña (2005) manifiesta que la comunidad es un grupo social que comparte un espacio donde la participación y cooperación de sus miembros posibilitan la elección consciente de proyectos de transformación, dirigidos a la solución gradual y progresiva de las contradicciones potenciadoras de su autodesarrollo. En esta dimensión, se considera que el gestor está inmerso en la construcción de grupos con conciencia de metas comunes y de posibilidades para reestructurarlas y llevarlas a la práctica, en oposición a una visión naturalista-determinista y estructuralista de los sujetos sociales.

La transformación de las subjetividades de los agentes del trabajo comunitario, transita por la asunción de un nuevo tipo de relaciones sociales basadas en la participación, el diálogo, la solidaridad, la equidad, la justicia y el compromiso con el mejoramiento material y espiritual de la sociedad.

La concienciación de las razones globales, nacionales y locales referidas a las diversas problemáticas y contradicciones que impiden el autodesarrollo, es un primer paso para la transformación pero no es suficiente, en tanto se necesita llevar a la práctica social los nuevos aprendizajes; esta concienciación, y el aprendizaje de habilidades, cualidades y actitudes para la auto conducción y autogestión de sus procesos de desarrollo, constituyen un precedente para que la comunidad se transforme en sujeto de las transformaciones sociales.

Existe otra posición basada en la comprensión e interpretación de la problemática de la comunidad teniendo en cuenta solo los aspectos subjetivos; estas plantean:

1. La asistencialista, centrada en los efectos y no en las causas de los problemas
2. Las depositarias de los intereses de instituciones y personas ajenas a la comunidad o de las posiciones de poder del trabajador comunitario
3. La planificación de acciones generales para cualquier comunidad a partir de estudios descriptivos y/o estadísticos
4. La utilización ecléctica de métodos y técnicas para promover la participación comunitaria
5. La búsqueda de financiamientos, aunque no siempre responden a los intereses de la comunidad.

Existe otra posición en la cual se trata de comprender e interpretar la problemática de la comunidad teniendo en cuenta solo los aspectos subjetivos. Entre estas, se encuentran las que plantean según Hinestroza & Guerrero (2014):

1. La necesidad de que el gestor maneje los factores que obstaculizan su labor producto de fallas emergidas de los sentimientos, para lo cual se proponen sesiones de supervisión que posibiliten mecanismos reparativos del yo y disminuir así, la ansiedad provocada por este trabajo
2. Se centran en la labor del grupo como un espacio potenciador del ser humano, distanciado del contexto donde se desarrolla la experiencia
3. Enfatizan la práctica vivencial pero sin el objetivo de transformar la realidad, solo desde el bienestar o crecimiento personal.

A diferencia de los enfoques mencionados, el concepto asumido por Villamizar (2008). que es, como resultado de la praxis investigativa, es el siguiente:

“El gestor comunitario es un sujeto individual y colectivo; facilita y acompaña procesos de transformación social a través de una gestación de lo comunitario; centra su atención en la identificación de las contradicciones que obstaculizan el desarrollo y sus vías de solución. El gestor comunitario, como sujeto individual y colectivo, facilita y acompaña, en tanto es una persona o un grupo que proporciona recursos para lograr el crecimiento y a su vez, guía este proceso a partir de su capacidad de auto transformación (en el sentido personal) y la capacidad de generar cambios profundos en su comunidad.”

Desde nuestra concepción, la presencia del gestor se presenta en dos niveles; en un **primer nivel** es identificado como, aquel sujeto capaz de aglutinar y movilizar a la comunidad en la solución de los problemas que le aquejan, teniendo en cuenta sus cualidades personales como líder natural, implicado y motivado por el trabajo comunitario. Hablamos por ejemplo de la ama de casa, el abuelo, el campesino o cualquier ciudadano, quienes mediante la identificación de contradicciones asociadas a determinados problemas, aglutina, moviliza a los vecinos, se implica y los implica en la solución del problema.

Como resultado, desarrollan proyectos y acciones conducentes a su solución; en este caso no se trata de un profesional del trabajo comunitario con una determinada preparación para ello, sino de un ciudadano que posee las características necesarias para conducir procesos de transformación y emancipación a nivel comunitario.

Un **segundo nivel** se refiere a cualquier profesional identificado y comprometido con el trabajo comunitario; sobre esta base, y a partir de su preparación profesional, es capaz de gestar procesos de autodesarrollo. En ambos niveles resulta necesario desarrollar procesos de capacitación que permitan una preparación de los mismos para el logro de una gestión más eficiente de las funciones asociadas a su rol.

Los procesos de transformación social, requieren de una voluntad que impulse a la acción, de la conciencia que tengan los sujetos de las potencialidades desenajenantes contenidas en los procesos contradictorios de la realidad.

El movimiento progresivo no se verifica entonces desde el deber ser sino desde el poder ser por lo que es necesario revelar el contenido de dichas contradicciones y llevarlas a la conciencia cotidiana de los ciudadanos, para promover desde la sociedad política y la civil el movimiento que conduzca a nuevas formas de realización del ser humano sobre bases racionales.

El gestor comunitario, entre otras actividades cumple según Delgado et al (2005):

1. Diseña y pone en práctica acciones de cambio, tiene la capacidad de identificar los problemas sociales de los diferentes grupos de su contexto, pero también poseen la sensibilidad para develar contradicciones que permitan la transformación a favor del desarrollo social emancipatorio y del afianzamiento de los valores socioculturales más genuinos de la comunidad y del proyecto social.
2. Es copartícipe en la gestación de procesos que potencien a la comunidad como sujeto de sus transformaciones y en este sentido, ni la reemplaza ni la asiste, la empodera para que descubra sus fortalezas y despliegue su potencial creativo a favor de una vida mejor.

Avanzar hacia esta condición requiere de la formación de un gestor comunitario capaz de promover la conciencia crítica, de las contradicciones y la multicondicionalidad de los procesos sociales comunitarios como premisa de la disposición al cambio y una nueva actitud ante la realidad.

Demanda además, de un gestor que tenga en cuenta las circunstancias y potencialidades internas de los sujetos, individuales y colectivos, en el proceso de modificación de la realidad comunitaria como acto creativo; capacitado para concebir la autogestión y la sostenibilidad de modo integral y el avance inmediato de su comunidad, como realización de la potencialidad latente y premisa del futuro.

Merklen (1997) señala que el gestor comunitario establece un vínculo social transformador dispuesto a producir cambios personológicos en sí, a partir de nuevas maneras de entender lo comunitario y nuevas formas de actuar; es ahí donde se genera su autodesarrollo. El carácter dinámico en la formación del gestor se produce desde la vivencia personal, el vínculo con los otros y sus experiencias, atravesado por la adquisición de los conocimientos necesarios y una práctica que le permita el autodesarrollo de sí y de la comunidad objeto de intervención.

De la misma manera Sanmartín (2015) nos menciona que el gestor comunitario es mediador entre los diferentes elementos de la comunidad; un imán que los aglutina y atrae en función de un proyecto común. Ese proceso de cooperación y de estar juntos, inicia la toma de conciencia de las contradicciones, conduce a una interrelación que genera redes de comunicación y afecto, conforman un todo y actúan como tal.

Desde la concepción del autodesarrollo comunitario, el gestor deberá asumir las siguientes funciones en su accionar:

- El diagnóstico comunitario; entendido como búsqueda e identificación de las contradicciones presentes en los diferentes contextos comunitarios, generadoras de malestares en la población
- El análisis de las causas de dichas contradicciones y las posibles alternativas de solución
- Formulación de estrategias de trabajo, tales como:
 - La facilitación y potenciación desde la comunidad de programas y proyectos de autodesarrollo comunitario para la solución de los problemas detectados
 - La ejecución de programas y proyectos de autodesarrollo comunitario.
 - La formación de otros gestores, multiplicando así su experiencia y saberes.
 - La promoción de la cooperación y participación en los procesos de gestión comunitaria,
- La creación de espacios de encuentro ciudadano, para estimular el diálogo y la concertación de compromisos en torno al mejoramiento de la calidad de vida de la población.

- Organizar redes de comunicación, que permitan el intercambio entre gestores y proyectos comunitarios, facilitando la incorporación de nuevas experiencias
- Evaluación de proyectos.

El examen crítico, periódico y sistemático es la forma de realizar la evaluación siguiendo la metodología de investigación-acción-participativa. Lo importante, es mantener la acción-reflexión-acción: ya que la acción sin reflexión se convierte en activismo, y la reflexión que no lleva a la acción, se limita a un simple ejercicio intelectualista.

Para lograr el desempeño de todas estas funciones en el gestor del autodesarrollo comunitario se deben formar una serie de cualidades, entendiendo estas como potencialidades que responden a una estructura subjetiva autorregulativa, formada socialmente y manifiesta en la ejecución e integración de recursos personalógicos y sociales. Estas competencias se manifiestan a través de conocimientos, habilidades y actitudes.

Se parte de que el gestor comunitario debe potenciar el desarrollo de una cultura de participación social, reflexiva y creativa, a favor del autodesarrollo comunitario, esto solo es posible si logramos fomentar en él, las competencias para:

- El desempeño creativo e innovador
- El uso de métodos de intervención y procedimientos transformadores que refuercen los procesos de participación y cooperación comunitarios
- El descubrimiento y la problematización de contradicciones conducentes al enfrentamiento y la búsqueda de soluciones creativas a los problemas
- El desarrollo de la conciencia y la reflexión crítica de la ciudadanía
- Potenciar y facilitar la interacción grupal cooperadora y el desarrollo integral de la persona y la comunidad.

Se requiere además, de un sistema de actitudes y valores entre los que se encuentran:

- La dedicación, responsabilidad y entrega al trabajo.
- La predisposición para la cooperación y el trabajo en equipo
- La creatividad
- La predisposición para la aceptación de la diversidad
- La sensibilidad social, la autoestima
- El control sobre los propios prejuicios

- El respeto a los otros
- La actitud de delegación y participación
- La conciencia de las propias limitaciones en el plano de los saberes y las acciones
- El liderazgo y la autoridad legítima, basados en el saber, la experiencia y la capacidad de trabajo
- Las aptitudes de comunicación y reflexión sobre la práctica

La formación del gestor incorpora además, otros contenidos específicos a trabajar con la comunidad, entre ellos: prevención de las adicciones, promoción de salud, educación sexual, agroecología y desarrollo sostenible, animación sociocultural, trabajo social, en correspondencias con los diferentes tipos de contextos y actividades particulares hacia las cuales se dirige su formación

A continuación desarrollamos algunas reflexiones en torno a aspectos esenciales que sustentan en lo teórico y metodológico, los procesos de formación de gestores comunitarios para el desarrollo comunitario.

6.2. El gestor comunitario ambiental: hacia una concepción teórico-metodológica en su formación

Como se ha venido desarrollando en los epígrafes anteriores una de las vías esenciales para mitigar los impactos negativos al medio ambiente de manera inmediata, está asociado a la labor de educación ambiental en la población.

Una década después de la conferencia realizada en Tbilisi, en el Congreso de Moscú de 1987, se discutió respecto a los *elementos decisivos para proyectar la educación ambiental*; en este Congreso fue aprobado el diseño, como un todo y no como acciones aisladas, de la información, la investigación y la experimentación de contenidos y métodos, formación de personal y cooperación regional e internacional en función de la educación ambiental. A partir de aquí recomienzan a concebirse los conceptos: necesidades, limitaciones, descentralización, equidad, entre otros; por ello, se considera esta, una etapa superior de la educación ambiental, y se comienza a gestar un movimiento que propone una mayor preocupación por los problemas ambientales con énfasis en el protagonismo de la población.

Posteriormente, en *La Cumbre de La Tierra de Río*, se precisaron acciones más puntuales dirigidas a la propuesta de programas, guías metodológicas, planes de evaluación y otras esferas de cooperación, enfatizándose con más fuerza la necesidad de proyectar la educación ambiental hacia la comunidad, para

dar participación a la población en general; en la conferencia se discutieron problemas tan candentes como la necesidad de un nuevo orden económico internacional que evitara la creciente brecha abierta entre los países desarrollados y subdesarrollados.

Las primeras acciones dirigidas a la educación ambiental estuvieron dirigidas desde la escuela para *investigar e intercambiar información, promover la elaboración y evaluación de materiales, planes de estudio*, y es solo en Río cuando se comienza a otorgársele por primera vez, el protagonismo a los individuos; este fue el encargo asignado en este documento, de trascendencia internacional, conocido por Agenda 21, una plataforma para la acción; desde ella emerge la orientación con énfasis en el estudio de comunidades como unidad de análisis del espacio; ella destaca la necesidad de la participación activa del individuo en el cuidado del medio ambiente, fuera de la actividad de la escuela.

Desde ese entonces, se han desarrollados experiencias dirigidas al desarrollo de esas acciones, sin que sean muchos los aciertos obtenidos en ella.

A criterio de los autores del presente libro, las causas se pueden encontrar en procesos de gestión ambiental ineficaces, en una falta de protagonismo de la población, y en el desarrollo de estrategias educativas insostenibles, entre otras.

Una reflexión sucinta sobre los anteriores argumentos permite valorar, que las concepciones aplicadas y asumidas en cuanto a la gestión ambiental, han puesto el énfasis y han absolutizado la elaboración y uso de normativas y regulaciones de carácter administrativo, asumiendo de esta forma una visión restringida de la gestión ambiental, traduciéndose en el diseño de determinadas políticas ambientales en cada país; a criterio de los autores, este accionar limita y crea una barrera en el logro del protagonismo y la participación activa de los individuos en cada territorio.

¿Cómo superar esta visión? Este puede orientarse desde un proceso de formación de gestores comunitarios en la dimensión ambiental.

Para concebir el trabajo de un gestor ambiental, es necesario indagar en los presupuestos de la política ambiental y la gestión ambiental. La gestión ambiental aplica la política ambiental establecida mediante un enfoque multidisciplinario, tiene en cuenta el acervo cultural, la experiencia nacional acumulada y la participación ciudadana.

En la política está definido, como parte del proyecto de la Revolución ciudadana, el principio de la participación ciudadana en todos los procesos de gestión; en el caso de la gestión ambiental, resulta de vital importancia que se potencie la participación activa de todos los actores sociales, tanto a nivel central como local.

Esta participación, sobre la base de una acción coordinada, debe estar fundada en la cooperación y la corresponsabilidad, el incremento de la conciencia ambiental con énfasis en las acciones de educación, capacitación y comunicación ambiental, y el desarrollo de una adecuada política ambiental internacional; todo ello en función de alcanzar niveles efectivos de cooperación y concertación de las acciones en esta esfera.

Son disímiles las formas en que se concibe el accionar de sujetos y grupos sociales en torno a la gestión ambiental participativa, en aras de un mejoramiento del medio ambiente. Se destacan entre estas experiencias, la formación de promotores, actores, facilitadores, monitores ambientales.

Estas experiencias y estrategias se han desarrollado en varios países de Europa y América Latina, no obstante ello, una valoración de los resultados alcanzados en ellas, apuntan a la existencia de vacíos que se convierten en regularidades en las propuestas consultadas; estas debilidades se relacionan a continuación:

- Proporcionar recetas de estrategias, ser extrapoladas a otros contextos donde no han resultado lógicamente funcionales.
- No se parte para la construcción de acciones, de un diagnóstico participativo del escenario, donde se garantice recoger la opinión de la población.
- En los casos en los cuales, supuestamente se da participación a la población en las acciones, la misma resulta manipulada y pasiva (pseudoparticipación.)
- Los que dirigen las estrategias poseen conocimientos insuficientes y por otra parte, no tienen una plataforma teórico-conceptual sólida para emprender los procesos de formación de la cultura ambiental en la población.
- No analiza el medio ambiente como sistema, donde sus componentes interactúan entre sí de forma integral.
- No se explotan las potencialidades y saberes de la población anfitriona al respecto, lo cual es el resultado de las insuficiencias en los instrumentos diagnósticos, de naturaleza no siempre participativa.

- No se socializan los resultados obtenidos en las investigaciones y experiencias, lo que no garantiza la sostenibilidad de las propuestas.

Las acciones ejecutadas en función de potenciar el desarrollo local, desde todos sus escenarios (rural, urbano o costero.), debe tomar en consideración:

- Coordinar, planificar y controlar, los recursos naturales.
- Fomentar acciones dirigidas a la formación de una cultura ambiental de los sujetos.
- Buscar las vías y herramientas para la formación de gestores ambientales comunitarios responsables, participativos y comprometidos con el mejoramiento ambiental sostenible del territorio.
- Minimizar las amenazas y maximizar los beneficios externos, entre los más significativos.

En la proyección de la gestión ambiental hacia un desarrollo sostenible, es necesario considerar al hombre como el gestor de su propio desarrollo. El hombre ha de ser capaz de lograr en su interacción con el medio ambiente, trabajar a favor del cuidado, la conservación y preservación el medio ambiente, lo que le garantizará una relación armoniosa con este y redundará en el bienestar para toda la sociedad.

Lo anteriormente expresado, pone de manifiesto la interrelación estrecha que existe entre desarrollo y la cultura ambiental.

Surge entonces la siguiente interrogante: ¿como lograr de manera acelerada un proceso de formación de la cultura ambiental para un desarrollo sostenible? La respuesta a esta interrogante pone en evidencia la necesidad de la formación de gestores ambientales comunitarios, los que sustentados desde la perspectiva del autodesarrollo comunitario, permitan a través del desarrollo la conciencia crítica, la potenciación de los procesos de participación y cooperación, elaborar proyectos encaminados a dar respuestas asertivas a los problemas que se les presentan, asociados a las problemáticas del medio ambiente.

Desde la asunción de esta perspectiva, la gestión ambiental incluye a todos los grupos sociales vinculados a esta problemática, dígase entre ellos: la familia (primera institución que puede contribuir a la responsabilidad ambiental); instituciones escolares y de salud debido a su encargo social; las organizaciones políticas y populares, por su capacidad movilizativa, y los líderes informales, entre otros. Todos pueden contribuir desde sus roles y funciones a la formación de gestores ambientales.

Otro aspecto esencial sobre el cual reflexionar es el relacionado con la necesidad de que la gestión ambiental se realice de forma participativa por toda la población.

En el logro de una gestión ambiental participativa, han de incorporarse todos los actores; en su proyección han de estar grupos multidisciplinarios de profesionales que partan de un proceso continuo de diagnóstico participativo, análisis, evaluación y toma de decisiones que permitan formular políticas responsables de manejo para su implementación futura.

Desde el inicio, deben proponerse objetivos específicos, orientados a promover procesos educativos para prevenir mejorar y conservar el medio ambiente e incorporar acciones correctoras para mitigar los daños ambientales, mediante el protagonismo y compromiso de todos los gestores ambientales de contribuir a formar prácticas ambientales responsables en la población, asociadas al manejo sustentable de las microcuencas.

En la práctica, hoy se constatan diversas debilidades que afectan el proceso de gestión ambiental, se cita: la insuficiente formación ambiental de los sujetos, para realizar el diagnóstico participativo sobre los problemas ambientales, y de este modo, proyectar acciones sobre bases científicas que contribuyan a formar conocimientos actitudes y participación ciudadana, y ayuden a formar un individuo con expresados en una mayor conciencia crítica y responsabilidad ambiental; al respecto, en los epígrafes posteriores se ofrecen los resultados de una investigación encaminada a estos fines.

La tarea esencial del gestor ambiental ha de estar encaminada a gestar procesos comunitarios desde la dimensión ambiental, lo cual supone diseñar procesos educativos caracterizados por la potenciación de la conciencia crítica en el análisis de las problemáticas ambientales que los afectan; dirigidos hacia la reflexión, la comunicación abierta, el diálogo; todo ello le proporcionará una nueva ética ambiental comprometida con el momento actual que vive y construye el país.

Para que la gestión ambiental sea efectiva, las estrategias trazadas no solo deben ser construidas y gestionadas en los niveles locales y municipales, deben insertarse en el quehacer de cada una de las comunidades del territorio, desde una proyección responsable, participativa, sostenible, no solo en los recursos sino en la cultura ambiental de la población; de ahí la necesidad de realizar un proceso de formación de gestores comunitarios en el campo ambiental que responda a las necesidades y demandas de este aspecto en cada territorio.

El proceso formativo que se diseñe en relación con la formación de gestores ambientales, deberá sustentarse en la concepción del gestor comunitario ya esbozada, si queremos que este proceso logre las aspiraciones trazadas desde el enfoque emancipador.

La formación de gestores ambientales comunitarios para el desarrollo de una cultura ambiental en la población, debe conducir a formar sujetos que aporten conocimientos y experiencias de diferentes áreas del saber y del saber hacer; de ahí su contribución a realizar un análisis holístico del medio ambiente y garantizar de este modo, una actuación basada en la cooperación, participación, respeto al otro, comprensión empática, solidaridad, y responsabilidad del grupo para asumir con conciencia crítica los problemas del medio ambiente en el territorio.

En relación a cómo concebir y organizar el proceso de formación de gestores ambientales comunitarios, la práctica de estos procesos en diferentes países, muestra que existen diversas vías que han evidenciado su contribución a la formación de gestores ambientales utilizando metodologías alternativas; se destacan entre ellas, las desarrolladas por la educación popular, por los estudios ambientales de comunidades, y los resultados aportados por la educación ambiental no formal.

Un análisis crítico de las diferentes metodologías aplicadas en distintos escenarios, teniendo en cuenta la afinidad de objetivos y principios de la educación ambiental (EA) con lo comunitario se sugiere, para la formación del gestor ambiental, la utilización de la vía de la formación de la cultura ambiental desde lo comunitario, perspectiva teórico-metodológica desarrollada en el primer epígrafe de este capítulo.

Desarrollar la cultura ambiental en la población desde esta perspectiva, garantizará la autenticidad de lo comunitario, pondrá de evidencia un enfoque novedoso dirigido a superar las debilidades e insuficiencias presentes en la educación ambiental comunitaria tradicional, contribuyendo de manera eficiente a la formación de la cultura ambiental.

La formación de la cultura ambiental en los gestores ambientales comunitarios potenciará la apropiación de conocimientos, habilidades, y valores que se expresarán en actitudes responsables de los sujetos (individuales y colectivos) con el medio ambiente; por otra parte, permitirá transitar del enfoque de objeto al de sujeto; de la asistencia al protagonismo, a la acción autotransformadora de los sujetos, donde se vivencie la cooperación, la participación y la conciencia

crítica. De este modo se garantiza la sostenibilidad de la cultura ambiental a la cual se aspira desde esta propuesta formativa.

La praxis ambiental ha demostrado que no es posible lograr transformaciones en la cultura ambiental de manera permanente, si se asumen propuestas pasivas, preconcebidas, verticalistas. Estas posiciones frenan el desarrollo de la conciencia crítica, por lo tanto mutilan la capacidad del hombre de crear, innovar y promover acciones de cuidado y preservación del medio ambiente, desde sus mismas actuaciones depredadoras con este.

Por ello, resulta importante tener en cuenta estas amenazas en el uso de las metodologías que se asuman y garantizar, desde la didáctica crítica, la orientación del proceso para que tribute a la formación de los gestores ambientales desde lo comunitario.

6.3. Una experiencia de formación de gestores ambientales para el manejo de las microcuencas en Loja-Ecuador

Sustentados en la plataforma teórico-conceptual explicitada en los epígrafes anteriores, se expone a continuación, los resultados del estudio investigativo desarrollado por uno de los autores del presente libro, la Dra. Aurita Geovania Gonzaga Figueroa, que permite exponer los principales resultados obtenidos en la aplicación de una experiencia dirigida a la formación de una cultura ambiental en gestores, en la LojaEcuador.

6.3.1. Concepción teórica-metodológica del estudio.

6.3.1.1. Problemática existente

Loja, ciudad del Sur del Ecuador, capital de la provincia del mismo nombre ubicada al sur del país, en la hoya del Río Zamora, a 2.135 msnm, con una población aproximada de 180 617 habitantes según datos del INEC, es centro comercial e industrial, donde se negocian y transforman los productos agropecuarios, forestales y mineros de su región.

La ciudad cuenta con parques recreativos como el de Jipiro, la Banda, la Tebaida, centros turísticos visitado diariamente por la población local, nacional y extranjera; posee además un parque universitario de educación ambiental y recreación "Francisco Vivar Castro" fundado en 1983, la Universidad Nacional de Loja fundada en 1859, y el Jardín Botánico Reinaldo Espinosa; Universidad

Técnica Particular de Loja fundada en 1971, Universidad Internacional del Ecuador (lo que explica el calificativo de ciudad universitaria). Su proximidad al Parque Nacional Podocarpus es otro atractivo de la ciudad.

Los recursos hidrológicos, que generan los ecosistemas naturales de la hoya de la ciudad, son considerados de importancia para el bienestar que brindan a su comunidad en los diferentes usos; esto ha creado los mercados locales del agua al instalarse las plantas de tratamiento de Zamora Huaico, el sistema Curitroje y el de Jipiro, captaciones que abastecen de líquido vital a los habitantes de la ciudad de Loja.

Sin embargo, las acciones de protección ambiental para estas microcuencas, por parte de las comunidades vecinas y la protección del recurso hídrico, no son las adecuadas por el deterioro que presentan sus suelos totalmente degradados, la contaminación de sus aguas, la deforestación entre otras problemáticas ambientales. Los datos científicos de esta problemática han sido brindados por el estudio diagnóstico realizados por El Grupo de Consultores Asociados “GCA”, organismo privado que ha desarrollado actividades durante los últimos 4 años, relacionadas con la aplicación de sensores remotos y ciencias de la tierra en la gestión de RRNN y planificación.

El propósito principal de la investigación realizada es apoyar a los organismos estatales y privados de la región sur, en estudios, evaluación e inventarios de los RRNN renovables y no renovables, así como levantamientos cartográficos con fines de planeamiento. Es un importante estudio que constituye el principal antecedente investigativo para justificar el problema que se aborda, pues valora de forma integral los recursos hídricos en las microcuencas abastecedoras de agua del cantón Loja. (2006)



Fig.15. Fincas alledañas a la microcuenca Curitroje

Las acciones de mitigación de estos impactos negativos pudieran ampliarse por parte de estas comunidades y revertir la situación que hoy tienen y que ello se refleje en la existencia de una cobertura vegetal, que favorezca la infiltración de

aguas para almacenamiento, retención y aumento de caudales en los ríos que cruzan la ciudad de Loja.

La vegetación de importancia que puede redundar en un servicio ambiental a la ciudad, corresponde a la vegetación (Bosque Seco-Montano Bajo), con presencia de vegetación arbórea y arbustiva, y áreas de páramo en la Cordillera Oriental de los Andes (nudo de Sabanilla).

6.3.1.2. Fundamentación del problema

Tomando en consideración los aspectos anteriormente expuestos, se hace necesario exponer los perjuicios a los que se someten los ríos debido al arrastre de sedimentos, basura, contaminantes de desechos de construcción, entre otros.

Los ríos Malacatos, Zamora Huayco, Jipiro y Zamora exhiben, a simple vista, altos niveles de contaminación producida por diferentes factores de riesgo; se citan: aguas residuales, desechos biodegradables y no degradables, granjas agropecuarias ubicadas en las orillas de los ríos, animales muertos arrojados en sus orillas, extracción de material pétreo (arena, piedra), ubicación de lavadoras y lubricadoras de carros.



Fig.16.-Contaminación río Zamora por aguas residuales.

Mantener a los ríos libres de contaminantes no es algo que funcione de manera automática; es una acción a apoyar y sobre todo a ser promovida.

Compartir y difundir información sobre la importancia del mantenimiento de los ríos limpios y en especial, llamar la atención al personal del Municipio de la ciudad con el fin de prevenir la contaminación de los mismos.

De la misma manera, se hace imprescindible comprometer a la sociedad en la importancia de mantener y al mismo tiempo prevenir, el contagio de enfermedades debido a posibles microorganismos patógenos presentes en el agua.

Es del consenso de los autores de este libro, a partir de la experiencia investigativa, que en la medida que se sepa realizar un manejo adecuado de los ecosistemas

de la hoya, en la medida en que la vegetación se convierta en la proveedora del servicio ambiental y la proveedora de regulación de los flujos de agua, se tendrá un ambiente eficaz, saludable y sustentable.

6.3.1.3. Diseño teórico-metodológico

Esta acción implica efectuar un trabajo con las comunidades vecinas de la microcuenca estudiada y el desarrollo en ella de un proceso de intervención dirigido a la formación de una cultura ambiental en la población, como alternativa para mitigar estos impactos ambientales. Las razones antes expuestas conducen a la formulación del siguiente **problema científico**:

¿Cómo contribuir a la **formación de la cultura ambiental de los pobladores de las comunidades** para mitigar los

impactos ambientales en las microcuencas de los ríos Malacatos y Zamora de la hoya de Loja?

Para dar respuesta al problema científico nos propusimos el siguiente objetivo.

Objetivo General:

- Elaborar un proyecto de intervención para contribuir a la formación de la cultura ambiental de los pobladores de las comunidades en función de mitigar los impactos ambientales en las microcuencas de los ríos Malacatos y Zamora de la hoya de Loja. Derivándose del mismo como objetivos específicos.

Objetivos específicos:

- Fundamentar teóricamente la problemática de la cultura ambiental en las comunidades como alternativa de mitigar los impactos ambientales en las microcuencas objeto de estudio.
- Diagnosticar el estado ambiental de las microcuencas de los ríos Malacatos y Zamora de la hoya de Loja



Fig.17.-Chancheras ubicadas a la orilla del Río Malacatos aguas abajo después de la captación

- Diagnosticar el estado de la cultura ambiental de los pobladores de comunidades asentadas en las microcuencas de los ríos Malacatos y Zamora de la hoya de Loja
- Diseñar un proyecto de intervención para contribuir a la formación de la cultura ambiental de los pobladores de las comunidades en función de mitigar los impactos ambientales en las microcuencas de los ríos Malacatos y Zamora de la hoya de Loja
- Evaluar los resultados del proyecto de intervención para contribuir a la formación de la cultura ambiental de los pobladores de las comunidades en función de mitigar los impactos ambientales en las microcuencas de los ríos Malacatos y Zamora de la hoya de Loja

La importancia de esta investigación radica en la trascendencia del problema formulado relacionado con la contaminación ambiental; la misma, en el plano real constituye uno de los fenómenos sociales más preocupantes debido a que deja secuelas en lo social, en la salud y en el medio ambiente.

Todo esto se constata si se observa la gran contaminación que existe en los ríos, los cuales son utilizados muchas veces como basureros o depósitos de desperdicios y por qué no decirlo, “nido de ratas”.

Como ciudadanos, nos consideramos parte activa de la sociedad, como educadores y ambientalistas; de esta forma, sentimos la necesidad y el compromiso con el abordaje del problema: el de la contaminación de los ríos que atraviesan nuestra ciudad de Loja, para ser tratado de manera prioritaria y así poder contribuir al desarrollo armónico de nuestra Sociedad.

La contaminación ambiental se debe a muchos aspectos; la cultura consumista predominante es la llamada sociedad del “usar y tirar”, una sociedad del desperdicio. No existe una cultura ambiental que ponga en práctica valores ambientalmente valiosos, necesarios para la sostenibilidad del planeta. Motivado por ello se produce una pérdida de valores, entre ellos:

Económicos: permiten tener buenos servicios en una sociedad y que exista continuidad en ella.

Sociales: llevan a la mayoría de los pueblos al progreso, debido a que la unión es la mayor fuerza que puede existir en la tierra.

Respeto: permite respetar a la naturaleza y a nosotros mismos, pero sin él no respetamos a la naturaleza ni al prójimo.

Otro elemento de gran importancia, que revela la justificación de la investigación está relacionado con la necesidad de intervenir en función de la formación de la cultura ambiental en los pobladores de las comunidades de las microcuencas objeto de estudio, proceso que no tiene precedentes investigativos en el contexto lojano.

Los alcances de la investigación permitirán desarrollar la fundamentación teórica de la problemática de la cultura ambiental en las comunidades como alternativa de mitigar los impactos ambientales en las microcuencas objeto de estudio; realizar un diagnóstico del estado ambiental de las microcuencas de los ríos Malacatos y Zamora de la hoya de Loja y del estado de la cultura ambiental de los pobladores de comunidades asentadas en las microcuencas de los ríos Malacatos y Zamora de la hoya de Loja.

Se debe lograr el diseño de un proyecto de intervención para contribuir a la **formación de la cultura ambiental de los pobladores de las comunidades** en función de mitigar los impactos ambientales en las microcuencas de los ríos Malacatos y Zamora de la hoya de Loja y de evaluar los resultados del proyecto de intervención en esta región.

Las limitaciones del proceso se expresan, esencialmente, en la implicación de los sujetos demandantes en el desarrollo de los talleres, así como de las autoridades en función de lograr la transformación que se aspira. La Hipótesis General de trabajo fue la siguiente:

El impacto ambiental causado por la contaminación, a los ríos de la hoya y ciudad de Loja, se debe a la acción irresponsable de diferentes actividades humanas y se podría mitigar con la implementación de un proyecto de intervención dirigido a la formación de la cultura ambiental de los pobladores de las comunidades que habitan en esas microcuencas.

Hipótesis específicas:

Hipótesis específica 1: La contaminación de los ríos de la ciudad de Loja es el resultado del crecimiento poblacional, la amplitud de vivienda y el despojo de la cubierta vegetal de la hoya proveedora del agua.

Hipótesis específica 2: Todo impacto ambiental en la actualidad en la hoya de Loja está determinada por la acción humana ligadas al bienestar y consumo irresponsable de los recursos naturales.

Las variables definidas fueron:

Variable Independiente: Proyecto de intervención para potenciar la cultura ambiental comunitaria en los pobladores de las comunidades de las microcuencas de los ríos Malacatos y Zamora.

Variable dependiente: Formación de la cultura ambiental en los pobladores de las microcuencas de los ríos Malacatos y Zamora para mitigar los impactos ambientales.

Las variables anteriormente expuestas fueron operacionalizadas para la elaboración de los métodos y el análisis de los resultados como categorías de análisis de las transformaciones deseadas.

Tabla 13. **Operacionalización de variables**

Conceptos claves:	Dimensiones	Indicadores
Cultura ambiental:	1. Conocimientos adquiridos:	a. Concepto de medio ambiente. b. Desarrollo sostenible. c. Microcuencas. d. Problemas ambientales. e. Problemática de la contaminación de las aguas.
	2. Actitudes asumidas por los pobladores	a. Conductas para evitar la erosión de los suelos. b. Conductas con respecto a la tala de los árboles. c. Conductas en el reciclaje de los desechos biodegradables y no degradables. d. Conductas ante la extracción de materiales pétreos.
Autodesarrollo comunitario:	1. Dimensión conciencia crítica.	a) Identificación de contradicciones. b) Análisis de los cambios. c) Disposición al cambio.
	2. Dimensión participación.	a) Incorporación en la proyección de las tareas. b) Reflexión. c) Toma de decisiones. d) Disposición para la incorporación a las tareas.
	3. Dimensión cooperación.	a) Coordinación en torno al logro de objetivos comunes. b) Integración en torno al logro de objetivos comunes.
	4. Dimensión proyecto.	a) Construcción de alternativas de solución. b) Elaboración de un plan de acción.

Variables dependientes. Formación de la cultura ambiental en los pobladores de las microcuencas de los ríos Malacatos y Zamora para mitigar los impactos ambientales.

La investigación, desde el punto de vista metodológico, es cuantitativa y cualitativa porque emplea métodos que tributan a ambas perspectivas metodológicas, a través de procesos inductivos y deductivos.

Es una investigación explicativa, pues ofrece razones del porqué de los fenómenos que estudia longitudinalmente, comparando datos obtenidos en diferentes oportunidades o momentos en una misma población con el propósito de evaluar los cambios que se producen.

Estrategia para la prueba de hipótesis

Cada una de las etapas antes descrita está sustentada por diferentes métodos de investigación científicos, los cuales orientaron el proceso de investigación y permitieron analizar, sintetizar y descubrir, llevando a cabo un estudio minucioso y claro de la problemática existente.

Para ello, se entiende el método como un conjunto de procedimientos a través de los cuales se formulan los problemas, poniéndose a prueba las hipótesis y los instrumentos del proceso investigativo; fue empleado para aplicar, descubrir, comprobar los hechos reales y así dar solución al problema.

Estadística descriptiva: Con el propósito de recopilar, organizar, presentar, analizar e interpretar los resultados con un enfoque técnico se utilizó el método estadístico descriptivo

Esta fue utilizada en diferentes momentos de la metodología del autodesarrollo comunitario, en la determinación de la muestra, en la evaluación de los resultados. (Etapas I y IV)

Se empleó la entrevista en profundidad a los líderes formales de las localidades donde están enclavadas las microcuencas objeto de estudio (Etapa I) con el propósito de diagnosticar las principales contradicciones y malestares que poseen los habitantes de estos barrios, además de constatar cuales son los principales impactos ambientales que han ocasionado las personas en las áreas de las microcuencas.

Con el uso de la cartografía de la hoya, se realizó la división del área de estudio en sectores en función del uso actual in situ: parques recreacionales, zonas

dedicadas a la agricultura y ganadería, extracción de arena y ripio, etc., y proceder a contrastar la realidad en el campo, y lograr evidencias del impacto ambiental y determinar sus causas. Esta técnica se utilizó en la etapa de la exploración de escenario por mi parte como investigadora. (Etapa II)

La encuesta fue utilizada como otro método de investigación científica como parte de la estrategia para la prueba de hipótesis, con el objetivo de la recolección y estudio de datos, mediante la opinión e información de cada uno de los encuestados encaminados a conocer la actividad humana en el tratamiento de desechos, de desperdicios contaminantes arrojados al río, y de esta manera contrastar las hipótesis planteadas en torno al problema de estudio. Esta técnica se utilizó en la etapa de la exploración de escenario por mi parte como investigadora. (Etapa II)

La observación participante mediante la cual permitió observar y detectar las causas que dieron origen a este problema, para así tener una panorámica más amplia y en base a ello dar respuesta a las hipótesis planteadas. También se empleó en la exploración del escenario (Etapa II) , así como en la etapa de búsqueda de soluciones a través de la aplicación del proyecto de intervención y en la evaluación de los resultados, es decir en las Etapas III y IV de la metodología del autodesarrollo comunitario.

Para realizar la presente investigación se contó con un asesor, estudiantes, personal de campo para la aplicación de las encuestas a la población.

Población y muestra

El universo en estudio lo integran las comunidades que habitan en las microcuencas, identificación de áreas boscosas y cubierta vegetal, y contaminantes en general. La muestra coincide con toda la población habitante de la hoya, los líderes informales de la comunidad y los líderes formales con responsabilidad municipal.

Las estrategias de mitigación del impacto ambiental serán divulgadas y socializadas por diferentes medios tales como: difusiones radiales y televisivas, seminarios, publicaciones, trípticos, días de campo.

Encuestas de la actividad humana, relacionadas con actividades agrícolas y pecuarias, del tratamiento de desechos de desperdicios, contaminantes arrojados al río. Se utilizaron como instrumentos para la recolección de datos

Cartografía de la hoya de Loja del sistema de información geográfica SIG-UNL. Uso de mapas de fallas geológicas para el estudio de arrastre de sedimentos contaminantes.

Encuestas, cuestionarios, entrevistas.

La investigación realiza descripciones, explicaciones y comparaciones, las cuales se realizaron con instrumentos que responden a métodos estadísticos adecuados, dependiendo del caso estudiado, comparando medias, desviación estándar, porcentajes.

Para el análisis y presentación de los resultados de la investigación se tomó en cuenta la estadística descriptiva: cuadros, gráficos de frecuencia, sistemas de barras, pictogramas de acuerdo a cada caso.

6.3.2. Resultados del proceso de intervención

6.3.2.1. Análisis e interpretación de datos

En este capítulo se sigue la misma lógica de las etapas de la metodología del autodesarrollo comunitario, presentados en el epígrafe 6.1.

Etapas I: Intercambio inicial con el sujeto demandante o necesitado de la acción profesional:

Objetivos de esta etapa:

- Conocer la percepción del sujeto demandante sobre sus características generales, los problemas que requieren solución priorizada y los escenarios particulares más afectados en el caso de las comunidades
- Formular el sistema de contradicciones subyacentes a la problemática planteada por el demandante.
- Acordar el plan inicial para la acción profesional.

Para cumplir los objetivos de la etapa se utiliza el método de entrevista, en su modalidad de entrevista en profundidad. (Ver Anexo 1, 4, 5 y 6)

Los sujetos demandantes necesitados de la acción profesional: líderes formales de las parroquias de las microcuencas de los ríos Malacatos y Zamora de la hoya de Loja.

Los ítems que se tienen en cuenta durante la entrevista son:

- La opinión sobre la contaminación de los ríos
- Su dominio sobre cómo ocurre el proceso de contaminación de los ríos por parte de los pobladores de este sector
- Si conoce las acciones realizadas por los pobladores que contribuyen a la contaminación en los parques lineales de la ciudad que están en las áreas cercanas a los ríos
- Si se han tomado medidas por parte de los vecinos de las áreas cercanas a los ríos, si ha sido tomada alguna, para mitigar esta problemática
- Si el líder domina las medidas de control a implementar el Municipio para mitigar esta problemática
- Constatar si conoce lo realizado por los vecinos para evitar la erosión de los suelos, para evitar la tala de los árboles, para el reciclaje de los desechos biodegradables y no degradables, para evitar la extracción de materiales pétreos, entre otros
- Su autovaloración sobre la preparación que él mismo posee para enfrentar esta problemática
- Constatar su opinión sobre los conocimientos de los vecinos de las áreas cercanas a los ríos sobre los daños que produce para la salud humana los efectos de la contaminación
- Constatar su criterio sobre los conocimientos de los vecinos de las áreas cercanas a los ríos sobre los daños que produce para las aguas de los ríos los efectos de la contaminación
- Su disposición como autoridad a cambiar esta situación
- La existencia de algún proyecto en el barrio dirigido a cambiar esta situación

Se entrevistan 4 líderes formales: 1 Gestor ambiental de EMAAL, 1 Presidente de la Junta Parroquial de las microcuencas estudiadas y 2 Concejales

En la entrevista se constata la legalización de los intereses de los líderes formales de la comunidad por solucionar definitivamente a mejorar las condiciones ambientales de las microcuencas de Malacatos y Zamora de la hoya de Loja. (Ver Anexos 4, 5,6)

Cuando se le interroga sobre 1. **¿Qué opina usted sobre la contaminación de los ríos?** Señalan los 4, para el 100 % de los líderes formales, que es un problema de contaminación real y está presente en los ríos Malacatos y Zamora. Su interés fundamental se expresa en que la misma agua utilizada para el consumo humano se emplea para regar los huertos de hortalizas vendidos en los mercados de la localidad y en la ganadería es utilizada en bebederos de ganado; también de ellos

se extrae arena y piedra, provocando taponamientos e inundaciones, todo lo cual incide de forma muy perjudicial para la salud. Por tanto los líderes formales logran identificar el problema y demandan solución al mismo.

Ante la pregunta 2. **¿Cómo ocurre el proceso de contaminación de los ríos por parte de los pobladores de este sector?** Los 4 líderes formales, para el 100 %, expresan que la principal causa es el vertimiento directo de aguas servidas y residuales de empresas y actividades productivas sin previo tratamiento de purificación y escombros de construcciones; lo cual viola la ley y provoca innumerables daños al ecosistema y a la salud humana y animal. Otra de las causas mencionadas es el crecimiento poblacional y al aumento de la construcción de viviendas en áreas inapropiadas, y el aumento de los residuos y desechos que se producen por esta causa.

Los 4 líderes formales, para el 100 %, responden unánime a la pregunta

3. **¿Qué acciones realizan los pobladores que contribuyen a la contaminación en los parques lineales de la ciudad que están en las áreas cercanas a los ríos?:** Que estos arrojan directamente al río todo tipo de basura, fundas plásticas, desechos orgánicos, residuos de plantas, perjudicial es el aumento de viviendas no planificadas por el aumento de la población; en fin, no poseen una cultura ambiental que les permita entender los perjuicios que le están ocasionando a las microcuencas que constituyen un factor esencial para la supervivencia de ellos mismos. No poseen conciencia crítica sobre el daño que ocasionan al medio ambiente natural y social.

En la búsqueda de las soluciones a la problemática de la conciencia y la cultura ambiental de los pobladores se les interroga sobre 4. **¿Qué medidas han tomado los vecinos de las áreas cercanas a los ríos para mitigar esta problemática?** La respuesta es sumamente elocuente, se trata de que solo se produzcan acciones a partir de las mingas y campañas de limpieza solicitadas al Municipio de Loja, así como la instalación de contenedores de metal para depositar la basura. Sin embargo, una labor sistemática, diaria de conciencia, una labor educativa y la toma de acciones de carácter preventivo no son tomadas en cuenta. Las respuestas de los 4 para el 100 % fueron coincidentes. No se considera sin embargo, la necesidad de planificar los asentamientos humanos en lugares donde no influyan negativamente a la contaminación de las aguas de los ríos.

A los demandantes de la acción profesional se les pregunta sobre 5. **¿Qué medidas de control debe implementar el Municipio para mitigar esta problemática?:** sus respuestas fueron igualmente coincidentes entre ellos en un

100 %. La intención de la pregunta se encamina a determinar la conciencia que posee el municipio para establecer medidas correctivas al deterioro ambiental y de aquellas dirigidas a la formación de una cultura ambiental que posibilite la participación de todos en el mejoramiento y solución del deterioro ambiental: la planificación urbanística, el control de la producción de desechos sólidos y líquidos provocado por el crecimiento de la población y la construcción de viviendas.

Los líderes formales expresan que el Municipio debe estar en contacto con la comunidad y señalar los lugares donde se debe reciclar y ubicar los contenedores de metal para depositar la basura y establecer un horario para recolectar la basura y un horario determinado. Para ello se propone: organizar campañas de limpieza, realizar trabajo de alcantarillado, sistema de drenaje de aguas pluviales y residuales servidas, concienciar a la población a través de charlas, días de campo, programas radiales sobre el cuidado al medio ambiente, enfermedades producidas por la contaminación, etc.

Se observa en sus respuestas que, al identificar la problemática ambiental, también son conscientes de algunas de las acciones concretas que deben tomarse para formar la cultura ambiental necesaria, las que en estos momentos no son suficientes. Por otra parte, al solicitarles que expliquen en las preguntas 6, 7, 8 y 9 las acciones de los vecinos para evitar algunos de los principales problemas ambientales que afectan a las microcuencas, coinciden a afirmar que:

Para evitar la erosión de los suelos, no realizan mayores actividades de conservación en las fincas que limitan con las microcuencas, en los cultivos disminuir el uso de pesticidas.

Para evitar la tala de los árboles: ninguna acción es planificada, pues talan la montaña para ampliar la frontera agrícola, sin tener en cuenta los causes de las aguas que arrastra los nutrientes y la capa fértil de los suelos.

- Para el reciclaje de los desechos biodegradables y no degradables: colocar recolectores de basura y clasificar la basura, para que sea fácil de reciclar en algunos casos los desechos biodegradables utilizarlos en la producción de humus para fertilizar sus huertos, no arrojar basura no degradable. Pero la mayoría de los vecinos no reciclan sus desechos, ni tienen conciencia para hacerlo, lo cual constituye un serio obstáculo para la solución del problema.
- Para evitar la extracción de materiales pétreos: solo colocar señales de prohibición e informar a las autoridades en caso de incumplimiento.

Tratar de evitar la extracción, ya que esta práctica disminuye el caudal del río. Pero en la práctica, solo ha quedado en reclamos al Municipio ya que no se ha visto ninguna acción y siguen con estas prácticas de una manera no tecnificada.

- En general, los 4 líderes formales, para el 100 %, opinan que son muy pocas las medidas tomadas por los vecinos; no obstante, la municipalidad intenciona la solución de la problemática al negociar la compra de las fincas que limitan con las microcuencas, pero en la población no se aprecia una conciencia crítica ante el mismo.

Reseña de las respuestas a otras interrogantes realizadas a los líderes formales

No. 10.¿Considera usted estar preparado para enfrentar esta problemática?

Recibe una contestación idéntica de los 4, el 100 % no se consideran preparados, generalmente solo logran realizar algunas acciones aisladas muy poco efectivas, dada la inadecuada capacitación que poseen en este tema.

No. 11.¿Qué conocimientos poseen los vecinos de las áreas cercanas a los ríos sobre los daños que produce para la salud humana los efectos de la contaminación? Las respuesta de los 4 líderes (100 %) consideran que los vecinos no son conscientes de los daños que produce la contaminación a la salud humana y a la propia naturaleza ya que no existe información y necesitan campañas de capacitación a través de charlas, días de campo, boletines, trípticos etc.

Igualmente los cuatro líderes formales, para el 100 %, responden a la pregunta **12.¿Qué conocimientos poseen los vecinos de las áreas cercanas a los ríos sobre los daños que produce a las aguas de los ríos los efectos de la contaminación?**, que los vecinos desconocen absolutamente los daños que produce la contaminación a las aguas de los ríos, cuyas causas están en la poca o ninguna cultura ambiental que estos poseen y sobre la cual se debe trabajar.

No. 13.¿Está dispuesto usted como autoridad a cambiar esta situación?

Los 4 líderes, para el 100 %, señalan que sí les gustaría apoyar el cambio y mejorar la calidad de las aguas, ya que afecta a toda la ciudad y evitar el deterioro de la salud humana y del medio ambiente.

Cuando se les pregunta: No. 14. ¿Existe algún proyecto en el barrio dirigido a cambiar esta situación? La respuesta es igualmente unánime, No existe ningún proyecto, aunque es una necesidad, pues la contaminación de los ríos

es un proceso que lleva muchos años y cada día que pasa el deterioro es mayor. Expresan también que no hay apoyo de ninguna entidad. No obstante, como se reconoce en algunas preguntas anteriores la municipalidad ha realizado acciones aisladas en función de atender, sin lograr la solución, de esta problemática.

En síntesis, la entrevista en profundidad de los líderes formales de la comunidad permite constatar sobre la cultura ambiental:

Carencias:

- La existencia misma del problema ambiental
- Las acciones de los pobladores que contribuyen a la contaminación de los ríos
- No se han tomado medidas por parte de los vecinos de las áreas cercanas a los ríos para mitigar esta problemática
- No han realizado los vecinos medidas para evitar la erosión de los suelos, la tala de árboles, para el reciclaje de los desechos, para evitar la extracción de materiales pétreos, entre otros
- Desconocimiento de los vecinos de las áreas cercanas a los ríos sobre los daños que produce para la salud humana los efectos de la contaminación
- No estar preparados para solucionar el problema
- Inexistencia de proyectos del barrio dirigido a cambiar esta situación

Potencialidades

- Su reconcomiendo sobre la existencia de la contaminación de los ríos
- Su dominio sobre cómo ocurre el proceso de contaminación de los ríos por parte de los pobladores del sector
- Su conocimiento sobre algunas medidas de control a implementar por el Municipio para mitigar esta problemática
- Su reconocimiento de no estar preparados para enfrentar esta problemática
- Su disposición como autoridad a prepararse para cambiar esta situación

Etapa 2: Exploración del escenario y formulación del pre diagnóstico.

Objetivo de la etapa:

Captar datos empíricos relacionados con la problemática del demandante y confrontarlos con la demanda formulada para de esta forma contar con elementos que permitan organizar y planificar los pasos o etapas posteriores de

la intervención a partir de enfatizar en técnicas como el análisis de documentos, la encuesta y la observación participante para la captación de datos empíricos.

Para la elaboración de estos métodos e instrumentos se tuvo en cuenta los referentes teóricos de partida, cultura ambiental de la población, problemas ambientales, educación ambiental, desarrollo sostenible y cultura ambiental para el desarrollo sostenible con el propósito de obtener la información necesaria sobre la realidad que está investigando y poder diagnosticar los malestares y contradicciones que presentan los habitantes de las microcuencas objeto de intervención.

La encuesta a la población (Ver Anexo 2, 7 y 8) que habita en las microcuencas de los ríos Malacatos y Zamora de la hoya de Loja, tiene el objetivo de constatar los impactos ambientales sobre las microcuencas de los ríos Malacatos y Zamora.

La constatación se hizo de la población integrada de las dos microcuencas dado que el propósito de la misma así lo permite y las respuestas ofrecidas por los encuestados son coincidentes, por tanto se aplica la encuesta a 217 habitantes de las microcuencas de los ríos Malacatos y Zamora donde se aplica la experiencia.

La primera pregunta explora sobre la opinión que tienen los encuestados sobre la contaminación de los ríos, en su análisis no se aprecian diferencias significativas, en los grupos tanto de Malacatos como de Zamora; las respuestas tuvieron un enfoque reduccionista con respecto al problema de contaminación de los ríos, expresan que los ríos están muy contaminados, son ríos muertos; en ellos no existe vida acuática, su color es turbio, sus aguas atraviesan la ciudad, emanan malos olores y transporta gran cantidad de basura, además las aguas son utilizadas para regar los huertos cuyos productos se venden en los mercados locales y sirven también de abrevaderos para los animales y en algunos casos para uso doméstico.

Todo esto es muy perjudicial para la salud. Solo un 3 % presentó respuestas más acertadas y coherentes con el impacto ambiental para toda la vida en general, e incluso para el futuro y la supervivencia de la especie humana, por tanto no solo es un problema con la naturaleza, también es un problema social y político.

La mayoría, el 62 % del total lo considera un problema concreto sin mayor trascendencia, pues asocian las relaciones entre los seres humanos, su entorno socioeconómico y la naturaleza en general con la afectación que se produce en los ríos. Se manifiesta un dato relevante: algunos encuestados consideran que

no hay problemas ambientales relacionados con la contaminación del río en las microcuencas, para un 26 %, y otros, para el 9 %, no responden.

Cuando los encuestados fueron interrogados sobre ¿cómo ocurre el proceso de contaminación de los ríos por parte de los pobladores de este sector? Un 20 % expresa que los pobladores arrojan al río todo tipo de basura, escombros y animales muertos. El 35 % señala también que en algunos tramos del alcantarillado de aguas servidas desembocan en el río. El 33 % menciona que depositan la basura en las redes hídricas y los desechos de chancheras y ganaderías, residuos de fertilizantes utilizados en la agricultura van a parar en los cauces de los ríos, en esto incide la construcción de viviendas de forma no planificadas y en lugares inapropiados; un 12 % plantea además, que existen lavadoras de carros, mecánicas. Las respuestas de los encuestados evidencian ejemplos cotidianos que logran ver en sus barrios. Sin embargo, hay problemas y hechos que suceden no expuestos en las respuestas, como la contaminación que provocan las acciones industriales de extracción de minerales.

Al preguntar sobre las acciones que realizan los pobladores que contribuyen a la contaminación en los parques lineales de la ciudad, situados en las áreas cercanas a los ríos, un significativo porcentaje, el 20 %, no se siente responsable de realizar acciones que favorecen la contaminación y no reconocen que la mayor parte de la población sea responsable de ello.

El 80 % menciona que se arrojan a los ríos botellas, vasos plásticos, y todo tipo de material desechable, cortezas, latas, quedando los parques llenos de basura especialmente los fines de semana, fiestas y feriados. Sin embargo, ninguno de los encuestados, para el 100 %, reconoce que la deforestación, acción extractiva de arena y piedras para la construcción, el arrastre de fertilizantes que se emplean en la agricultura, la construcción de viviendas constituyen agentes contaminantes de las microcuencas y de los parques que sirven para el disfrute de la población.

La cuarta interrogante se dirige a constatar las medidas que han tomado los vecinos de las áreas cercanas a los ríos para mitigar esta problemática. Como resultado de las respuestas a la pregunta anterior, un porcentaje importante de los vecinos no se siente responsable de la problemática abordada. No obstante, el 100 % considera que en parte separar la basura y utilizar la biodegradable para abono de los huertos. Esta es la única respuesta a lo solicitado.

Los vecinos, en su gran mayoría, no tienen conciencia clara de los problemas ambientales existentes en su región, y cuánto estos problemas los afectan. Sin embargo, en este municipio existen problemas evidentes de contaminación del

río y otros como la polución del aire, deforestación de la vegetación natural y las quemadas de áreas verdes, que afectan íntimamente a todos los vecinos, lo cual corrobora la necesidad de la educación y de la cultura ambiental.

La siguiente pregunta explora en los encuestados su opinión sobre las medidas de control que debe implementar el Municipio para mitigar esta problemática.

Las respuestas del 78 % de estos, plantean que la municipalidad debe determinar áreas específicas para instalar los contenedores de basura, establecer horarios determinados para la recolección y poner sanciones a los que no cumplen con la norma establecida, realizar trabajos de alcantarillado. Un 15 % considera también la importancia que tiene la construcción de pozos sépticos y relleno sanitario.

Un 7 % asume como importante que el municipio debe comprar las fincas que limitan con las cuencas hidrográficas y reforestar con especies nativas. El 100 % considera que hay que involucrar a toda la comunidad, es decir realizar las labores no solo las autoridades administrativas, sino con la participación de la comunidad y de los estudiantes para realizar campañas de capacitación con el propósito de concienciarlos sobre la consecuencia de la contaminación de las aguas; todo ello implicaría una cultura ambiental y un compromiso real con salvaguardar el medio ambiente.

Las preguntas 6, 7, 8 y 9 exploran las acciones realizadas por los vecinos:

Para evitar la erosión de los suelos: solo el 26 % considera que hay que sembrar árboles y evitar la tala de estos, pero esta opinión representa una minoría muy preocupante, pues la erosión de los suelos es una de las misiones más apremiantes para la comunidad por ser uno de los problemas más serios que tienen por delante con el adicional proceso de contaminación de las aguas. El 74 % no responde.

Para evitar la tala de los árboles. El 83 % considera necesario desarrollar campañas de cuidar los árboles, concienciar a las personas sobre su importancia y denunciar a las autoridades competentes para el control en caso de tala de árboles en su comuna o barrio. El 17 % no expresa su opinión.

Para el reciclaje de los desechos biodegradables y no degradables: una minoría, el 11 % expresa que se debe separar la basura para depositar en los contenedores verde y negro colocados por el Municipio. Sin dudas, es una medida positiva pero realmente preocupante que el 89 % de los encuestados no expresen opinión al respecto, y señalen otras variantes para reciclar desechos y

la propia creación de acciones comunitarias que permitan la creación de empleo en la misma medida que se soluciona un problema que cada vez es más grave como el de los desechos.

Para evitar la extracción de materiales pétreos. Otra minoría preocupante, el 8 % considera que se debe acatar las ordenanzas de la municipalidad, la mayoría (92 %) no expresa opinión, lo cual revela la inexistencia de una real conciencia sobre el problema que genera esta actividad en relación con la contaminación de las aguas.

La décima pregunta se refiere a **si se considera estar preparado para enfrentar esta problemática.** El 100 % respondió negativamente y al pedírsele que argumentaran solo el 23 % expresó que No estamos enterados del problema, falta mayor información por parte del Municipio.

Es esta una respuesta que llama la atención, pues no solo las autoridades municipales, también la TV, a través de los maestros y las escuelas, por conferencias. Es de notar que con independencia del volumen de información que reciben o deben recibir los encuestados sobre los problemas ambientales, la educación ambiental y la formación de una cultura ambiental a través de los medios de comunicación masiva y de las escuelas, aún el trabajo no es efectivo, no se logra un comportamiento ambientalmente consciente y valioso.

La pregunta 11. **¿Qué conocimientos poseen los vecinos de las áreas cercanas a los ríos sobre los daños que producen para la salud humana los efectos de la contaminación?** Reitera las consideraciones anteriores, el 12 % considera que poco, el 34 % que ningún conocimiento y el resto no responde para un 54

%. Entre las causas que deben considerarse es que no han recibido capacitación sobre problemas ambientales.

De igual forma responden la pregunta 12. **¿Qué conocimientos poseen los vecinos de las áreas cercanas a los ríos sobre los daños que produce para las aguas de los ríos los efectos de la contaminación?** Un bajo por ciento, 13 %, expresan no tener conocimientos. Comparada con la respuesta anterior, expresan un menor conocimiento general sobre otros problemas que genera los efectos de la contaminación más allá de la salud humana. Esto conduce a la reflexión de la necesidad de sensibilización para un mayor cuidado del medio ambiente y un esclarecimiento mayor sobre las consecuencias sobre la vida del planeta.

Es interesante, aún el desconocimiento general sobre la problemática, como al responder la pregunta 13. **¿Está dispuesto usted como vecino a cambiar esta situación?**, el 90 % de los encuestados contestan Sí; argumentan: “porque beneficia a todos los pobladores. Nos ayudaría a tener un ambiente limpio para vivir mejor, evitar la deforestación, las quemadas, la contaminación de los ríos y el aire, y la erosión de los suelos. Para eso necesitamos la colaboración de todos los vecinos, con la ayuda de las autoridades del Municipio que siempre nos apoyen”. Es necesario observar que no argumentan la necesidad de fomentar valores sociales y al propio ser humano dentro de la complejidad que presentan las cuestiones ambientales.

Al interrogar sobre si, (interrogante No. 14).-**¿Existe algún proyecto en el barrio dirigido a cambiar esta situación?** El 100% de la población contesta que no existen proyectos de ninguna institución, lo cual es coincidente con el planteamiento realizado por los líderes formales de la comunidad, los encuestados en el 100 % de los casos recaban el apoyo suficiente por parte del municipio.

Otro de los métodos que permiten el desarrollo de la segunda etapa de la metodología del autodesarrollo comunitario denominada “**Exploración del escenario y formulación del pre-diagnostico**”, es la observación participante. Se observa el estado de la situación ambiental de las microcuencas de los ríos Malacatos y Zamora de la hoya de Loja así como la participación de sus habitantes para mitigar estos efectos.

Los ítems de observación son:

1. **Estado de la contaminación de los ríos:** se constata que es muy alto el nivel de contaminación, por la expansión de la población, ya que todas las actividades económicas derivadas de la agricultura, ganadería y la contaminación por desechos sólidos producidos en los domicilios son arrojadas al río.
2. **Proceso de contaminación de los ríos por parte de los pobladores de este sector:** se aprecia que es abundante la cantidad de desechos sólidos producidos en los domicilios, presencia de chancheras, explotación de ganado, depósito de escombros, explotación de arena y piedra de los ríos.
3. **Acciones que realizan los pobladores que contribuyen a la contaminación en los parques lineales de la ciudad que están en las áreas cercanas a los ríos:** como observadora, registro como son botados al río todos los desperdicios y desechos provenientes del consumo de

alimentos y bebidas. Es el común de la vida cotidiana en las comunidades observadas aledañas a las microcuencas estudiadas, el crecimiento exponencial de la población y de los asentamientos humanos asociados.

4. **Medidas que han tomado los vecinos de las áreas cercanas a los ríos para mitigar esta problemática.** No se aprecia ninguna medida tomada por los vecinos para atenuar el impacto ambiental, lo cual corrobora el desconocimiento de los mismos sobre el significado que esto tiene para sus vidas y la del propio planeta.
5. **Medidas de control que debe implementar el Municipio para mitigar esta problemática.** En relación con la actividad del municipio se observa que en la zona alta de la Microcuenca El Carmen se han tomado medidas para protegerla, como la compra de terrenos, campañas de reforestación con especies nativas para evitar la erosión y así ayudar a la conservación en los terrenos intervenidos, declaradas como áreas de reserva, disminuyendo la actividad antrópica en estos lugares, pero, después de las captaciones El Carmen y San Simón hasta el río Zamora Huayco y ciudadelas cercanas a la ciudad se observa mucha contaminación debido principalmente a ganado porcino y vacuno, cultivos, presencia de lavadoras y lubricadoras e incluso lavado de vehículos y de ropa. Ofrecer compensación por servicios ambientales, control y vigilancia, prevención y control de incendios forestales, apoyar procesos de educación y concienciación ciudadana y establecer sistemas de control y monitoreo de la calidad del agua.
6. **Acciones que han hecho los vecinos para evitar la erosión de los suelos.** No se observan.
7. **Acciones que han hecho los vecinos para evitar la tala de los árboles** . No se observan.
8. **Acciones que han hecho los vecinos para el reciclaje de los desechos biodegradables y no degradables.** Al respecto se aprecia que han iniciado en mínima cantidad la clasificación de los desechos producidos en los domicilios. Solo en este aspecto se ha percibido algún avance en las acciones de los vecinos.
9. **Acciones que han hecho los vecinos para evitar la extracción de materiales pétreos.** No se observan.
10. **Preparación de la población para enfrentar esta problemática.** Mi apreciación como investigadora, desde la observación participante, me permite afirmar que no existe capacitación, y a la vez corroboro la necesidad de su formulación, dada la urgencia de los daños ambientales

- que se están produciendo en las microcuencas, los cuales podrían ser irreparables.
11. **Conocimientos que poseen los vecinos de las áreas cercanas a los ríos sobre los daños que producen para la salud humana los efectos de la contaminación.** Se observa escasos conocimientos en los vecinos, se aprecia la falta de una educación ambiental sistemática que sea reproductora de una conciencia ambiental y que se revierta en la solución de problemas ambientales.
 12. **Conocimientos que poseen los vecinos de las áreas cercanas a los ríos sobre los daños que produce para las aguas de los ríos los efectos de la contaminación.** Poseen escasos conocimientos del daño producido a la flora y fauna, medio ambiente y la contaminación también afecta al paisaje.
 13. **Disposición de las autoridades a cambiar esta situación.** En algunos casos se ha iniciado a poner multas y sanciones a las personas por los daños provocados. Sin embargo, la estrategia debe estar no solo al elemento represivo, junto a este debe formularse propuestas educativas, dirigidas a la formación de una cultura ambiental y a una actuación ambiental responsable.
 14. **Disposición de los pobladores a cambiar esta situación.** Se evidencia la disposición a colaborar y ser parte integrante del problema para apoyar todos los procesos de conservación de las fuentes de agua. Pero de lo que se trata es de lograr un protagonismo real y práctico.
 15. **Existencia de algún proyecto en el barrio dirigido a cambiar esta situación.** No se aprecia la existencia de un proyecto socializado.

Con la aplicación de los métodos, encuestas y observación participante se corrobora lo explorado inicialmente a través de la entrevista en profundidad a líderes formales del municipio, en tanto las tendencias generales resultantes de la triangulación de la información obtenida por los métodos para la determinación de las necesidades de desarrollo de una cultura ambiental se sintetizan en las siguientes:

Sobre la cultura ambiental. Dimensión conocimientos adquiridos Dimensión actitudes ambientales asumidas por los pobladores

- Las conductas para evitar la erosión de los suelos no son atendidas por los vecinos de las microcuencas como una prioridad en su actuación responsable.

- La tala de árboles continúa siendo una de las problemáticas que más atentan contra la viabilidad de las microcuencas estudiadas.
- El indicador conductas en el reciclaje de los desechos biodegradables y no degradables, es el único en el cual se han realizado acciones de organización, no obstante, se reconocen las insuficiencias de estas.
- No existe conciencia de controlar las conductas irresponsables ante la extracción de materiales pétreos.

Sobre el autodesarrollo comunitario Dimensión conciencia crítica

- Se han logrado identificar las contradicciones principales que se expresan entre la situación real de deterioro de las microcuencas de los ríos en Malacatos y Zamora y la cultura ambiental de los pobladores para solucionar este deterioro.
- Existen evidencias de los análisis de los cambios posibles, expresadas en carencias y potencialidades para lograr la cultura ambiental necesaria para solucionar los problemas de contaminación en las microcuencas.
- Es evidente la disposición al cambio de líderes formales y población en general, lo cual es una potencialidad para lograr la cultura ambiental necesaria.

Dimensión participación

- Incorporación en la proyección de las tareas, la población y los líderes expresan su disposición a incorporarse a las tareas para solucionar los problemas del deterioro medioambiental y de la formación de una cultura ambiental que garantice evitar nuevos problemas.
- Se presenta como una necesidad apremiante realizar procesos de reflexión donde se debata sobre las problemáticas del medio ambiente, problemas ambientales, desarrollo sostenible, cultura ambiental, educación ambiental.
- La concepción de toma de decisiones, no siempre se aprecia de forma clara el protagonismo de todos los implicados, no pocos ven solo la participación directa de la municipalidad, sin embargo, este es un proceso transformador que necesita de la participación comunitaria.
- Ha sido manifiesta por todas las disposiciones para la incorporación a las tareas.

Dimensión cooperación

- Esta es una aspiración a lograr, se tiene conciencia del problema, sin embargo no de la necesaria coordinación de acciones y esfuerzos en torno al logro de objetivos comunes.
- Es una potencialidad el interés manifestado para solucionar los problemas, por tanto es posible la integración en torno al logro de objetivos comunes.

Dimensión proyecto

- Es una carencia la inexistencia de proyectos para la solución de problemas ambientales y de la preparación para la construcción de alternativas viables de solución.
- No existe un plan de acción, el cual es necesario construir colectivamente.

Se corrobora la hipótesis específica No. 1 al constatarse en la información recogida, a través de la entrevista en profundidad a líderes formales, las encuestas a la población y la observación participante de la investigadora que la contaminación de los ríos de la ciudad de Loja, es el resultado del crecimiento poblacional, la amplitud de vivienda y el despojo de la cubierta vegetal de la hoya proveedora del agua, aun cuando existen otros factores que inciden en esta problemática como es la falta de una cultura ambiental por parte de la población residente en las microcuencas. Igualmente, la hipótesis específica No. 2 se corrobora que todo impacto ambiental en la actualidad en la hoya de Loja está determinada por la acción humana ligadas al bienestar y consumo irresponsable de los recursos naturales.

Etapas 3:

Proceso en sí de diagnóstico y búsqueda de soluciones a través de los espacios de reflexión grupal

El objetivo de la etapa:

Diagnosticar la problemática a resolver por parte del demandante y facilitar el proceso corrector a través de la búsqueda de soluciones logrando la participación de la población.

Para comenzar esta etapa se realizó un taller barrial con los pobladores de las microcuencas, donde se presentaron los resultados del prediagnóstico a través

de una matriz, para lograr el diagnóstico en sí y la búsqueda de soluciones con la participación de la población.

6.3.2.2. Descripción de talleres diseñados para la formación de la cultura ambiental en la población de las microcuencas de los ríos Malacatos y Zamora de la hoya de Loja.

TALLER N° 1

Título: Presentación de la matriz para el diagnóstico participativo y para la búsqueda de soluciones.

Temáticas:

1. Análisis de la matriz para el diagnóstico participativo con los pobladores de las comunidades, escuelas y colegios de las microcuencas de los ríos Malacatos y Zamora.

2. Objetivos:

1. Diagnosticar la información que tienen los habitantes de las microcuencas sobre los problemas ambientales que presenta su entorno y la responsabilidad que tienen ellos en la situación.
2. Reflexionar con los grupos de pobladores de las comunidades sobre las posibles soluciones que ellos proponen para mitigar los impactos ambientales que se han originado en las microcuencas donde habitan.

Medios: Papelógrafo y trípticos.

Procedimientos: La actividad fue orientada por las siguientes acciones:

1. Dinámica de presentación de los miembros del grupo.
2. Presentación de la matriz para el diagnóstico participativo, a fin de enriquecerla, modificarla y negociarla según los resultados del pre diagnóstico
3. Dinámica de intercambio entre los participantes dirigidas a la búsqueda de soluciones a fin de mitigar los impactos ambientales causados por las conductas depredadoras de los habitantes con respecto al medio ambiente.

Se presentó a los grupos de habitantes, la matriz para el diagnóstico participativo, la cual sintetiza y organiza la información con que se cuenta hasta ese momento el profesional para continuar llevando adelante el proceso de intervención (pre diagnóstico).

Tabla 14. Matriz para el diagnóstico participativo

Indicadores	Características
Problemas	Limitado conocimiento de la población sobre el medio ambiente, contaminación, desarrollo sostenible, microcuencas.
	Poco dominio sobre la problemática de la contaminación de las aguas.
	Actitudes ambientales: no son prioridad las conductas para evitar la erosión de los suelos, la tala de árboles; el reciclaje de los desechos biodegradables y no degradables; la extracción de materiales pétreos. Crecimiento de la población y la construcción de viviendas sin planificación atentan contra las microcuencas
	Necesidad de participación de los líderes formales e informales y la comunidad plena
	En la toma de decisiones no se aprecia de forma clara el protagonismo de todos los implicados
Prioridades	Es una carencia la inexistencia de proyectos para la solución de problemas ambientales y de la preparación para la construcción de alternativas viables de solución.
	No existe un plan de acción, el cual es necesario construir colectivamente
	La mitigación de impactos ambientales.
	Crear una conciencia ambiental.
Factores condicionantes	Identificar nuevos problemas ambientales.
	Formular planes de acción y soluciones viables y duraderas.
	La identificación de la principal contradicción entre la situación real de deterioro de las microcuencas de los ríos en Malacatos y Zamora y la cultura ambiental de los pobladores para solucionar este deterioro.
Factores condicionantes	La conciencia crítica de los pobladores.
	La disposición de la municipalidad para solucionar el problema Incorporación de la población y los líderes formales e informales, no pocos ven solo la participación directa de la municipalidad, sin embargo, este es un proceso transformador que necesita de la participación comunitaria.

Posibles acciones	<p>Lograr conciencia del problema.</p> <p>Necesaria coordinación de acciones y esfuerzos en torno al logro de objetivos comunes.</p> <p>Proyectos para desarrollar la cultura ambiental</p> <p>Atender las evidencias expresadas en carencias y potencialidades para lograr la cultura ambiental.</p> <p>Incorporación en la proyección de las tareas a la población y los líderes para solucionar los problemas del deterioro medioambiental y la formación de una cultura ambiental que garantice evitar nuevos problemas.</p>
Aportes del municipio y la comunidad	<p>Disposición al cambio de líderes formales y población en general, lo cual es una potencialidad.</p> <p>Organizar procesos de reflexión donde se debata sobre las problemáticas del medio ambiente, problemas ambientales, desarrollo sostenible, cultura ambiental, educación ambiental.</p>
Responsables	Municipio, líderes formales, líderes informales, comunidad
Período de ejecución	Conciliado con los participantes.

La matriz fue presentada a los grupos, los cuales coincidieron en la necesidad de la capacitación a la población para lograr la cultura ambiental y desde el debate se plantearon las temáticas que debían ser abordadas en las sesiones siguientes. Esta reflexión grupal a través del primer taller me permitió como investigadora diseñar las demás sesiones de trabajo, las cuales se presentan a continuación:

TALLER N° 2

Tema 1: Los problemas ambientales: concepciones generales

Temáticas:

1. Principales problemas ambientales a escala global: el calentamiento global, la polución del aire y del agua, la deforestación, la erosión de los suelos y la desertificación. (Evolución histórica).
2. Los principales problemas ambientales en el contexto local: los impactos ambientales por el uso de agro tóxicos, la erosión de los suelos y los desechos sólidos

Objetivos:

1. Argumentar la importancia del conocimiento por parte de los asistentes de los principales problemas ambientales en el contexto global y local.

2. Interpretar; a partir de un recorrido por el entorno de la microcuenca, los principales problemas ambientales globales que están afectando el entorno local.

Procedimientos:

Una parte de esta actividad es dedicada a realizar un taller de reflexión a partir del método de trabajo independiente, mediante el trabajo con fotografías y materiales que muestren los principales problemas ambientales que están afectando al mundo y en la otra, se realiza una excursión dirigida a la interpretación ambiental de los problemas generales que afectan el entorno.

Las actividades serán orientadas por las siguientes acciones:

1. Se realizará una muestra de videos, fotografías y materiales sobre los principales problemas ambientales a escala global: el calentamiento global, la polución del aire y del agua, la deforestación, la erosión de los suelos y la desertificación, así como su evolución histórica.
2. Orientación y preparación a los ciudadanos acerca de los principales problemas ambientales presentes en su entorno, analizados desde los puntos de vista social, cultural y económico, y sus implicaciones en la calidad de vida de los seres humanos y de la naturaleza a través de una visita.
 - Esta visita es la primera para realizar una interpretación ambiental de la problemática general que presenta la microcuenca.
 - La observación la realizarán centrando la atención en los problemas discutidos
 - Realizarán un registro portador de los datos observados
 - Determinarán una analogía entre estos datos observados localmente, con los problemas ambientales globales estudiados.
 - Interpretarán, desde las vivencias que tiene el grupo de ciudadanos, los problemas ambientales locales que están afectando al entorno y su repercusión para la calidad de vida de la población.
 - Comprenderán y explicarán, oralmente, los problemas ambientales globales estudiados y su repercusión en la localidad

Sistema de preguntas para el debate grupal

- ¿Cuál es su opinión sobre dicha situación en cuanto a las causas que pueden motivarlas?

- ¿Qué sugerencia usted daría para contribuir a solucionar tal situación?
- ¿Cómo usted podría probar la factibilidad de su sugerencia para el tratamiento del problema?
- ¿Cómo usted podría probar la eficiencia de dicho tratamiento para contribuir a cambios comportamentales que favorezcan acciones ambientalmente positivas en las personas?
- ¿Qué otros problemas están afectando el medio ambiente donde ustedes viven?

TALLER N° 3

Temáticas:

Principales conceptos: medio ambiente, desarrollo sostenible, sociedad sostenible.

Objetivo:

1. Argumentar la importancia del conocimiento, por parte de las personas de los principales conceptos relacionados con la problemática ambiental para lograr una cultura ambiental en los ciudadanos.
2. Interpretar, a partir de una visita a una empresa local, los principales conceptos relacionados con la problemática ambiental para lograr una cultura ambiental en los ciudadanos dentro del contexto en que se desarrollan.

Medios: materiales de apoyo, video, pizarrón, software instructivo.

Procedimientos:

1. Pedir a los asistentes que emitan juicios de valor sobre lo aprendido en el encuentro anterior.
2. El profesor introducirá el nuevo contenido a través de un video que aborda de forma crítica la evolución de los problemas ambientales.
3. Se orientará a los asistentes para el debate del video una serie de preguntas que permitirán el abordaje científico de los conceptos objetos de estudio:
 - Según lo observado en el video: ¿cómo usted puede definir el medio ambiente?
 - ¿Qué es desarrollo sostenible?

- ¿Qué relación guarda el medio ambiente con el desarrollo sostenible?
 - ¿Por qué estos conceptos constituyen hoy una preocupación para los seres humanos, según lo observado en el video?
 - ¿Qué valor considera usted que tienen estos conceptos en la calidad de vida de las personas?
4. Se hará una visita a una empresa local, donde se investigarán las formas de trabajo y desarrollo del proceso productivo. Los asistentes analizarán los conceptos de desarrollo sostenible y medio ambiente a partir del contexto analizado en la empresa.
 5. Se les dará un tiempo de trabajo en pequeños grupos para resolver las interrogantes anteriores dentro del contexto estudiado.
 6. Debate abierto sobre las interrogantes y el análisis.

En el cierre como facilitadora precisare los conceptos científicos relacionados con: medio ambiente, desarrollo sostenible, sociedad sustentable. Clasificaciones de los problemas ambientales, según criterio de los diferentes autores.

TALLER N° 4

Título de la actividad: Inventario

Objetivo: Que los asistentes adquieran conciencia de cómo los recursos naturales son imprescindibles en la elaboración de una gran cantidad de objetos que empleamos diariamente.

Metodología

- Sin motivación previa se pide a los asistentes hacer una lista de por lo menos 10 objetos que cada uno usa diariamente.
- Una vez elaborado la lista, cada alumno tratará de establecer los orígenes de esos objetos (bosques, animales, yacimiento).
- En sesión plenaria se tratará de establecer las fuentes básicas de esos productos y se analizará la importancia de su conservación.
- El docente llevará al grupo a la reflexión sobre el contenido de todas las asignaturas que ellos reciben y que, de una forma u otra, tienen que ver con los objetos y sus orígenes analizados por ellos

TALLER N° 5

Título de la técnica: Tonalidades de verde

Objetivo:

1. Aprender a diferenciar a través de una percepción atenta, cuidadosa y detallada los diferentes matices de verde que están presentes en la naturaleza.

Procedimiento:

- Se orienta a los asistentes que cada cual, en silencio, muy despacio y mentalmente, cuente las diferentes tonalidades de verde que encuentren en los alrededores de la escuela.
- Luego se les pide que redacten un párrafo sobre lo aprendido, apreciado, sentido y vivido con la experiencia.
- Se da lectura a varios párrafos y se les insiste en la diferencia entre ver/ mirar y admirar.
- Se puede estimular una reflexión grupal sobre la resonancia social y política que tiene la técnica aplicada.
- Cada uno de los participantes reflexionara sobre como los tonos de verde de la naturaleza se están viendo afectados por la acción depredadora de los seres humanos.

Evaluación: Oral

TALLER N° 6

Métodos: Como forma de entrenamiento, a los asistentes se les orientará la realización de la siguiente técnica: “Los tres silencios”.

Objetivo:

1. Aprender a disfrutar del silencio de la naturaleza.

Procedimientos:

- Conducir al grupo a un lugar cercano, donde existan las menos afectaciones de ruidos posibles.
- Reflexión grupal sobre las diferencias de oír y escuchar.

- Se dará dos minutos de silencio para oír los ruidos de la naturaleza haciendo una abstracción de los demás.
- Después, cada cual dice lo que escuchó.
- Se reflexionará sobre qué hay detrás de esos sonidos (poesía, alegría, impaciencia, etcétera).

TALLER N° 7

Título: La interpretación ambiental como vía para lograr la formación de la cultura ambiental.

Objetivo: Identificar los principales conceptos y principios que orientan la interpretación ambiental, a fin de lograr la formación de una cultura ambiental en los ciudadanos.

Título: “Diario de campo ecológico”

Objetivo: Explicar, a partir de una toma de datos sencilla, la percepción de la realidad ambiental del entorno y ubicar, mediante una sistematización de estos, los problemas identificados en el ambiente local.

Procedimientos:

Para la motivación se puede aclarar que el Diario de Campo, más que una dinámica, es un instrumento para conocer la realidad de una manera objetiva e interpretativa.

Se explica entonces que se trata de ir a tomar datos concretos en un sitio específico, en determinados aspectos como zonas verdes, zonas vehiculares, fábricas, parques lineales, mercados y donde haya desechos sólidos diseminados por cualquier lugar, etcétera, y abstenerse de emitir juicios como: “Vi los senderos del parque muy sucios”. El dato sería: “Encontré gran cantidad de basura en los senderos del parque”.

Entonces, a partir de esta observación, analizar las causas y las consecuencias de este dato.

También es necesario para la toma de estos datos emplear a fondo los sentidos: vista, oído, olfato, para poder captar la realidad.

Para ello se le pide al grupo que:

1. Se desplace por un área determinada (barrios, mercados, población, parque); durante cierto tiempo observen los aspectos elegidos para el caso.
2. Cumpliendo el plazo, cada persona consigna en su cuaderno los datos observados.
3. Se pasan, más tarde, los datos consignados a papeletas, para eliminar aquellos en los cuales aparezcan juicios (en las papeletas solo deben aparecer datos objetivos).
4. Se procede a hacer agrupaciones. Todos los datos de los diferentes tópicos se agrupan según afinidades. Ej. “Vi latas de gaseosas en el suelo, había fundas plásticas tiradas en los senderos”; estos datos se pueden agrupar como “basuras encontradas en los senderos”.
5. Una vez hechas las agrupaciones, se procura encontrar las relaciones entre estas y, a partir de estas relaciones, determinar temas. Supongamos que se encontraron dos mecánicas y/o lubricadoras y que eran las causantes de la aparición de las basuras en los senderos, al tiempo de que estas basuras están invadiendo zonas verdes. El tema que podría surgir sería: “Los desechos industriales” o “El consumo excesivo en tiempos de globalización”.
6. Ahora con los temas, por ejemplo en este caso: “Los desechos industriales”, se pasa a averiguar causas, consecuencias y la acción por realizar para superar esta situación, o en el ejemplo: “El consumo excesivo en tiempos de globalización”, analizar las cuestiones de desigualdades sociales, justicia ambiental.
7. Desde esta manera el Diario de Campo nos ha servido para codificar e interpretar la realidad objetiva, encontrar a través de dicha codificación e interpretación las situaciones o problemáticas, y encontrar retos de acción.

Al final, la profesora presentará la actividad para estudio independiente, la cual será la presentación de su Diario de Campo, y responder las siguientes interrogantes:

En su opinión, ¿cuál es la importancia de la interpretación ambiental para la formación de una cultura ambiental?

¿Cómo esa dinámica del Diario de Campo puede aportar para desarrollar el pensamiento crítico de las personas?

¿Esa dinámica puede ser utilizada como una actividad cotidiana? Justifique.

Evaluación: Oral

TALLER N° 8

TÍTULO: La interpretación ambiental como vía para lograr la formación de la cultura ambiental.

Título: “Concordar y discordar”.

Objetivo: Discutir las diferentes posiciones ante la problemática ambiental.

Procedimientos:

1. Se entregará una hoja con las frases para discutir. Esta hoja deberá traer las siguientes instrucciones: Lea cada una de estas frases y colóqueles sí o no según esté o no esté de acuerdo con ellas, o una C si las aceptaría con algún cambio, y escríbalo.
2. Después de responder cada una de las frases, se formarán grupos en los que se discutirá y se llegará a acuerdos.
3. Se hace un plenario tratando de contabilizar el grado de aceptación o rechazo de cada frase y ver qué tipo de cambios se propusieron. Aquí la facilitadora deberá exponer las críticas que crea convenientes hacerle al grupo, en especial si este es muy crítico.

Para eso se sugieren las siguientes frases, para elegir unas 8 o 10:

1. El medio ambiente es la principal preocupación para el hombre en la actualidad.
2. El agotamiento de los recursos naturales se debe al excesivo crecimiento de la población mundial.
3. El responsable de los problemas ambientales es el hombre moderno.
4. La contaminación del medio ambiente es solo un problema importante en los países desarrollados.
5. La sociedad de consumo es la causante del agotamiento de los recursos naturales.
6. La industrialización es más necesaria que la defensa del medio ambiente.
7. La contaminación del ambiente en Latinoamérica se debe a la falta de recursos económicos para colocar plantas de tratamiento de aguas negras, basuras, gases.

8. La dimensión ambiental del desarrollo debe atacar la industrialización y motivar la economía agraria.
9. Sin la naturaleza, la vida humana es imposible.
10. El valor más importante de la naturaleza es brindarnos fuentes alimenticias y recursos para vivir.
11. En América Latina no existe aún agotamiento crítico de los recursos naturales.

Seguido de la elección de las frases, cada grupo discutirá las escogidas dentro de la concepción de su área de conocimiento, y argumentará según el enfoque de su asignatura. Después de la plenaria, la facilitadora hará una reflexión interdisciplinaria y esclarecerá, abiertamente, la naturaleza común de la tarea que han estado realizando todos los miembros del claustro, pero atendiendo en cada caso a las necesidades propias de su asignatura.

Al finalizar, se pedirá al grupo que arribe a conclusiones generales acerca de la actividad, tomando en cuenta su grado de satisfacción y la necesidad que conceden a la continuidad de la optimización de los cuadros en las actividades posteriores.

Evaluación: Oral.

La tercera y cuarta etapas de la metodología corresponden al análisis de los resultados de la aplicación de la Metodología del Autodesarrollo Comunitario.

Etapas IV: Evaluación

La cuarta etapa de la Metodología para el Autodesarrollo Comunitario, la evaluación tiene como objetivo:

Concienciar, desde una perspectiva y apropiación crítica colectiva, los resultados alcanzados en los planos científicos y transformativos.

Se realiza a través de la evaluación de la eficacia para observar el cumplimiento de los objetivos propuestos en los programas de intervención y la evaluación del impacto transformador en la realidad comunitaria, exponiendo así los niveles de autodesarrollo logrados por problemáticas comunitarias.

En esta etapa se presentan los resultados del resto de los talleres que integran el sistema de talleres elaborados a partir del Taller 1, cuyo resultado fue la Matriz para el diagnóstico participativo.

El TALLER N° 2 desarrolla el tema 1, titulado “Los problemas ambientales: concepciones generales”.

Entre las tareas, dentro del mismo, se discuten:

- Los principales problemas ambientales a escala global: el calentamiento global, la polución del aire y del agua, la deforestación, la erosión de los suelos y la desertificación. Evolución histórica. (Esta temática pretende argumentar la importancia del conocimiento de los principales problemas ambientales en el contexto global y local; ello redundará en la toma de conciencia crítica ante los reales peligros que amenazan, no solo a la comunidad en que se vive, sino a toda la existencia de la especie humana).
- Como resultado, se logra la comprensión de la existencia real de esos problemas, primer paso en el alcance de una cultura ambiental.
- Otro de los problemas atendidos en este taller, fue el de los principales problemas ambientales en el contexto local: los impactos ambientales por el uso de agro tóxicos, la erosión de los suelos y los desechos sólidos; el mismo tiene como propósito, acercar a los participantes a su problema particular, no como una situación aislada sino como parte del problema global, con la distinción que es el problema que ellos mismos deben solucionar.
- Se pretende entonces, interpretar, a partir de un recorrido por el entorno de la microcuenca, los principales problemas ambientales globales que están afectando el entorno local, lo cual se realiza obteniéndose el efecto deseado al constatar in situ su problema más cercano.
- Como taller de reflexión se emplean métodos de trabajo independiente, se auxilian de fotografías, videos y materiales audiovisuales, resultados de experimentos y exploración a diferentes zonas del planeta que muestran los principales problemas ambientales que están afectando hoy al mundo.
- La otra tarea se relaciona con la excursión dirigida a la interpretación ambiental de los problemas generales que afectan el entorno, en este caso las microcuencas de los ríos Malacatos y Zamora donde se aprecia el grado de contaminación, se analizan las causas, se discuten sobre las posibles medidas para la solución. Es un proceso de toma de conciencia sobre el problema ambiental.
- La interpretación ambiental de la situación de las microcuencas se realiza a través de la observación directa y la comparación con los problemas discutidos en el taller 1.

- Se realiza el registro portador de los datos observados que se convertirá en un instrumento para el seguimiento de la situación concreta de la microcuenca, que permitirá valorar el nivel de deterioro de las microcuencas y compararlas con otros problemas similares ambientales globales estudiados.
- Un momento importante está referido a la interpretación, desde las propias vivencias que tiene el grupo de ciudadanos, de los problemas ambientales locales que están afectando al entorno y su repercusión para la calidad de vida de la población, cuyo caso específico es el de las microcuencas Malacatos y Zamora; los mismos podrán detectar otros problemas ambientales que se necesiten enfrentar en un futuro próximo.
- Un momento importante en esta excursión a las microcuencas, es lograr explicar el problema particular que observan; para hacerlo, deben haber conocido y comprendido las causas, las consecuencias y las propias acciones para solucionar la situación local concreta. Deben demostrar la factibilidad de las sugerencias presentadas para el tratamiento del problema; explicar cómo probar la eficiencia de dicho tratamiento para contribuir a cambios comportamentales que favorezcan acciones ambientalmente positivas en las personas y cómo evitar nuevos daños ambientales en el entorno donde residen.

El **TALLER N° 3** tiene como temática el estudio de los principales conceptos como medio ambiente, desarrollo sostenible, sociedad sostenible.

- El estudio de estos conceptos y sus rasgos esenciales permitirá a los participantes, argumentar la importancia del conocimiento de la problemática ambiental, primer paso para lograr una cultura ambiental en los ciudadanos. Es necesario que logren interpretar, a partir de una visita a una empresa local, los principales conceptos relacionados con la problemática ambiental para lograr una cultura ambiental en los ciudadanos dentro del contexto en que se desarrollan.
- Los medios utilizados fueron algunos materiales de apoyo, video, pizarrón, software instructivo, y la propia visita a la empresa. Los participantes logran emitir juicios de valor sobre lo aprendido en el encuentro anterior, lo cual es muy favorable pues se trata de un conocimiento apropiado, base para la adquisición de nuevos conocimientos y el avance hacia propósitos más complejos.
- El nuevo contenido se introduce a abordar, de forma crítica, la evolución de los problemas ambientales; este video se observa a partir de una guía

- de observación propuesta previamente; este le permite a los participantes mantener su atención en los objetivos que se plantean en la misma.
- Para el debate del video se utilizó un sistema de preguntas que permiten el abordaje científico de los conceptos objetos de estudio, los cuales fueron trabajados en el marco teórico de esta investigación. Se logra definir medio ambiente, desarrollo sostenible, argumentar la relación que guarda el medio ambiente con el desarrollo sostenible; se debate sobre, ¿Por qué estos conceptos constituyen hoy una preocupación para los seres humanos, según lo observado en el video?, y sobre qué valor consideran, tienen estos conceptos en la calidad de vida de las personas.
 - Otra de las tareas realizadas derivadas del taller fue la visita a una empresa local donde se investigaron las formas de trabajo y desarrollo del proceso productivo: la atención al medio ambiente, la utilización de los desechos sólidos y líquidos que se derivan de la labor desarrollada en la empresa. Los participantes, a partir de los conceptos de desarrollo sostenible y medio ambiente, y del contexto, logran analizar en la empresa cómo estos se manifiestan.
 - Se les dio un tiempo de trabajo prudencial para que, en pequeños grupos, resolvieran las interrogantes y aspectos anteriormente planteados en el contexto estudiado: la empresa. Se desarrolla un amplio debate abierto, y en el cierre de la actividad como facilitadora, preciso los conceptos científicos relacionados con: medio ambiente, desarrollo sostenible, sociedad sustentable y las clasificaciones de los problemas ambientales, según criterio de los diferentes autores.

Por su parte, el **TALLER N° 4** se titula: “Inventario”. Como su nombre lo indica, los participantes, a partir de un inventario de problemas ambientales, deben tomar

Conciencia de cómo los recursos naturales son imprescindibles en la elaboración de una gran cantidad de objetos que empleamos diariamente.

La metodología empleada parte de solicitar a los participantes, sin motivación para hacerlo, elaborar una lista de al menos, 10 objetos que cada uno usa diariamente. Debe establecer el origen de la materia prima con la cual fueron elaborados esos objetos (bosques, animales, yacimientos). Luego de establecer su origen, en sesión plenaria, se tratará de establecer las fuentes básicas de esos productos y se analizará la importancia de su conservación.

El grupo es conducido a la reflexión sobre el contenido de los materiales, los peligros que corren las fuentes de materia prima, el alto nivel de consumo de productos no imprescindibles para la vida, y se asocia a los problemas de desigual distribución de la riqueza de que dispone la sociedad.

La valoración de este tema permite llegar a la conclusión de que, el mundo debe cambiar la forma de consumo por una más equilibrada que no atente contra la supervivencia del planeta, entre otras: la contaminación de las fuentes de agua potable, las cuales corren un real peligro pues constituye un problema ambiental sin solución en algunas regiones del planeta.

En el **TALLER N° 5** se propone desarrollar la técnica denominada Tonalidades de verde, a través de esta se pretende aprender a diferenciar, mediante una percepción atenta, cuidadosa y detallada, los diferentes matices de verde que están presentes en la naturaleza.

- Los participantes van, en silencio, muy despacio y mentalmente contando las diferentes tonalidades de verde que encuentren en los alrededores del local donde se desarrolla el taller. Redactan un párrafo sobre lo apreciado, sentido y vivido con la experiencia, la lectura de los párrafos es muy gratificante, las expresiones que redactan los participantes evidencian, primero su asombro al nunca haber pensado y mirado a la naturaleza que les rodea de esa forma, luego las expresiones que van desde las muy académicas con el análisis del significado de los colores y sus tonos, hasta las de gran riqueza poética.
- Queda el estímulo para la reflexión grupal sobre la resonancia social y política que tiene la técnica aplicada, cada uno de los participantes reflexionara sobre como los tonos de verde de la naturaleza se están viendo afectados por la acción depredadora de los seres humanos y llegan a la conclusión de que hay que tratar de mantener esos tonos, lo que significa que aún la naturaleza sobrevive.

Mientras, en el **TALLER N° 6** se aplica la técnica: “Los tres silencios”, la cual es una forma de entrenamiento sobre los problemas ambientales y para aprender a disfrutar de la naturaleza. A los participantes se les conduce a un lugar cercano, donde exista la menor contaminación sonora posible, es decir, menos afectaciones de ruidos posibles. Se reflexiona positivamente sobre las diferencias de oír y escuchar.

La actividad pretende que los participantes logren, por breves minutos, dos minutos exactamente de silencio para oír los sonidos y ruidos de la naturaleza

haciendo una abstracción de los demás. Fue muy interesante, el análisis de qué escuchó cada cual y la reflexión de lo que existe detrás de cada uno de esos sonidos (poesía, alegría, impaciencia).

- El análisis conduce a los participantes a debatir sobre los peligros de la contaminación sonora, de los ruidos que se manifiestan en decibeles por encima de los que puede aceptar el oído humano y de las afectaciones para la salud que esa contaminación sonora trae consigo. Igualmente se debate sobre las posibilidades terapéuticas de los sonidos de la naturaleza, como puede ser la caída del agua o el canto de las aves.

El **TALLER N° 7** se dedica a la interpretación ambiental como vía para lograr la formación de la cultura ambiental; se propone con este, identificar los principales conceptos y principios que orientan la interpretación ambiental a fin de lograr la formación de una cultura ambiental en los ciudadanos.

Esta actividad propone un “Diario de campo ecológico”, y en este deben explicar cómo a partir de una toma de datos sencilla, sobre la percepción de la realidad ambiental del entorno y deben ubicar, mediante una sistematización de estos, los problemas identificados en el ambiente local.

- Se motiva la actividad aclarando que, el Diario de Campo, más que una dinámica es un instrumento para conocer la realidad de una manera objetiva e interpretativa. Se explica que la toma de datos concretos se realiza de forma individual y que cada uno seleccione un espacio específico, un sitio específico, unos seleccionan zonas verdes, otros zonas vehiculares, o fábricas, unos más donde existen desechos sólidos diseminados por el lugar, entre otros.
- En el diario se recoge información, datos generales, pero se solicita que se abstengan de emitir juicios como: “Vi el agua del río muy sucia”. El dato sería: “Encontré gran cantidad de basura en el agua del río”. Lo importante para la actividad es el dato concreto que se observa, y a partir de esta observación se analizan las causas y las consecuencias del dato escrito en el diario.
- Se debate acerca de la importancia que tiene, para la toma de estos datos, emplear a fondo los sentidos: vista, oído, olfato, para poder captar la realidad.
- Unos participantes se desplazaron por barrios, observando la población en los parques, las calles, riberas de los ríos, durante cierto tiempo observan los aspectos elegidos para el caso. La riqueza de las observaciones

permite afirmar el efecto positivo de la actividad y la preparación que los participantes han ido alcanzando para la formación de su cultura ambiental.

- Los datos consignados por cada persona en su cuaderno, se consignan en papeletas, eliminando aquellos en los cuales no aparecen juicios de valor, pues en las papeletas solo deben aparecer datos objetivos, observados.
- Se agruparon los datos de los diferentes tópicos según afinidades: “Vi latas de gaseosas en el suelo, había fundas plásticas tiradas en los senderos del parque”, estos datos son agrupados como “basuras encontradas en los senderos del parque”. Al realizar las agrupaciones, se procura encontrar las relaciones entre estas y, a partir de estas relaciones se determinan temas. Por ejemplo: se encontraron dos mecánicas-lubricadoras causantes de la aparición de las basuras en los parques, al tiempo de que estas basuras están invadiendo zonas verdes, contaminando los cauces de agua que son conducidas a los ríos que atraviesan la ciudad que abastecen de agua a los huertos de la ciudad. El tema es “Los desechos industriales” o “la contaminación del manto acuífero”.
- La determinación de los temas permitió averiguar causas, consecuencias y la acción por realizar para superar esta situación, analizar las cuestiones sociales, el exceso de consumo, desigualdades sociales, justicia social, la conciencia ambiental. El Diario de Campo sirve para codificar e interpretar la realidad objetiva, encontrar a través de dicha codificación e interpretación las situaciones o problemáticas, y encontrar retos de acción.
- La orientación como actividad independiente de un Diario de Campo, dando respuesta a interrogantes como: la importancia de la interpretación ambiental para la formación de una cultura ambiental, donde todos coinciden en la significación de la formación de esta como condición para tomar conciencia de los problemas y poder solucionarlos.
- Explican cómo la dinámica del Diario de Campo aporta al desarrollo del pensamiento crítico de las personas, a la toma de conciencia que pasa por la justicia social para lograr salvar el planeta desde los lugares en que cada uno de sus habitantes reside. Es una dinámica que debe ser utilizada como actividad cotidiana, por su metodología es interesante, aporta un camino para estudiar el entorno que nos rodea, permite que se preste atención a situaciones que normalmente no son relevantes para el común de las personas, se derivan de ella opiniones, sugerencias, soluciones, y sobre todo, permite la participación de todos en la detección y solución de los problemas.

Finalmente, el **TALLER N° 8** se refiere a la interpretación ambiental como vía para lograr la formación de la cultura ambiental, específicamente a desarrollar el espíritu crítico, valorativo, a: “Concordar y discordar”, se pretende discutir las diferentes posiciones ante la problemática ambiental.

- Se entrega una hoja con las frases para discutir: “el agua es un bien común”; “el agua es vida”, “el agua satisface necesidades personales”; “el agua debe ser propiedad privada y no de la comunidad”; “la responsabilidad por mantener el agua limpia es de la municipalidad”. Se lee cada una de estas frases y se le coloca un SÍ o NO, según esté o no de acuerdo con ellas, o una C si las aceptaría con algún cambio, y escríbalo.
- Después de responder individualmente, se formaron grupos en los que se discute, se llega a acuerdos y se lleva a debate plenario contabilizando el grado de aceptación o rechazo de cada frase para ver qué tipo de cambios se propusieron.

Los resultados fueron interesantes:

- Todos concuerdan que “el agua es un bien común”, que “el agua es vida”.
- Sobre si, “el agua satisface necesidades personales”, se desarrolló un debate que dividió las opiniones según entendían necesidad personal, la mayoría consideraba que si satisfacen necesidades personales, pero es un bien común.
- Sobre la frase si, “el agua debe ser propiedad privada y no de la comunidad”, aun el debate fue más difícil y dividido. La mayoría pensaba que el agua es propiedad común y es responsabilidad de la comunidad su salvaguarda; una minoría considera que la única forma de conservar el preciado líquido es privatizando su consumo. El debate trasciende lo propiamente natural para insertarse en un tema social y político. Un tema que se apega a la justicia social o a la injusticia. El debate condujo al criterio de que el agua debe ser un bien común, para uso de todos.
- Esta frase también trajo la polémica: “la responsabilidad por mantener el agua limpia es de la municipalidad”. El cambio que se propone es que NO debe ser solo responsabilidad de la municipalidad, sino de esta y de toda la comunidad aledaña a la microcuenca.
- La realización de los talleres ha ido de actividades de familiarización con el tema del medio ambiente y la cultura ambiental, pasando por la toma de conciencia sobre los problemas, lograr detectarlos hasta poder asumir posiciones, enjuiciar y proponer soluciones a problemas concretos, lo cual indica cómo han ido asumiendo una conciencia ambiental responsable con el medio ambiente en que se vive.

Etapa V: Sistematización.

La quinta etapa de la Metodología para el Autodesarrollo Comunitario, de sistematización, se dirige a sistematizar las experiencias de investigación y transformación en los espacios grupales y desarrollar los referentes teóricos a la luz de los resultados de los procesos grupales.

Este proceso se realizó básicamente a través de la revisión de la documentación de las evaluaciones de los procesos grupales de los talleres realizados y de la reflexión teórica de los resultados obtenidos a nivel de regularidades empíricas en el trabajo desarrollado con los participantes.

Las dimensiones e indicadores constituyen la guía metodológica del análisis realizado.

Sobre la cultura ambiental

La primera dimensión trata sobre la cultura ambiental, entendida esta como un proyecto de carácter político, no solo ecológico; en el mundo actual, los problemas del medio ambiente son eminentemente problemas causados por políticas y sus soluciones están mediadas por proyectos políticos. Es un elemento que ha quedado revelado de las sesiones de trabajo con los participantes en los talleres. Indudablemente, este proyecto cultural, de cultura ambiental no se restringe a atenuar los problemas ambientales producidos por un desarrollo depredador; está orientado a la promoción de sus transformaciones cualitativas resultantes de la conciencia social de que la imitación irrestricta solo nos puede llevar a la pérdida de nuestra identidad singular y al estancamiento de nuestras verdaderas posibilidades de desarrollo.

Dimensión conocimientos adquiridos

Desde la perspectiva de los conocimientos, en el proceso de sistematización se evidencia la necesidad de profundizar en varias aristas del mismo, entiéndase qué son los problemas ambientales a escala global: el calentamiento global, la contaminación del aire y del agua, la deforestación, la erosión de los suelos y la desertificación, lo cual se logra indudablemente a partir del desarrollo de los talleres. Se gana conciencia de la existencia de estos problemas a escala mundial.

De la misma manera, se gana en el dominio de conocimientos en la población y los propios líderes formales e informales sobre el medio ambiente, desarrollo sostenible, y en los problemas a escala local que les asechan como el principal tema tratado el de las microcuencas de los ríos y sus efectos para la vida local.

Uno de los indicadores iniciales en el diagnóstico se refería al poco dominio de los problemas ambientales, sin embargo, queda demostrado en los datos empíricos recogidos que este dominio aumenta y sobre todo se concientiza en los participantes en los talleres, lo cual es propicio para la formación de la cultura ambiental. El análisis de la problemática particular de la contaminación de las aguas es uno de los temas donde se logra profundizar, siendo este el principal problema que se trabaja en esta investigación. Se gana en conocimientos y en conciencia de su solución.

Igualmente, el aspecto relacionado con la mitigación de impactos ambientales constituye una de las prioridades; el mismo queda satisfecho en el conocimiento de los participantes, satisfaciendo la carencia en relación con el medio ambiente.

Dimensión actitudes ambientales asumidas por los pobladores

Hay un cambio en la disposición de los participantes para atender las conductas para evitar la erosión de los suelos. Aún no se proponen estrategias concretas para ello, pero se avanza en la conciencia de la necesidad de su existencia. La erosión de los suelos es un factor que incide de forma decisiva en la localidad.

Igualmente, se proyecta una actitud responsable hacia la condena de la tala de árboles, el reciclaje de los desechos biodegradables y no degradables, siendo este el único en el cual se han realizado acciones de organización, sin dejar de entender las insuficiencias de estas. Tampoco existía conciencia sobre cómo controlar las conductas irresponsables ante la extracción de materiales pétreos, pero pasa a ser otro aspecto de preocupación e interés de solución.

Sobre el autodesarrollo comunitario:

Desde la perspectiva del autodesarrollo comunitario se evidencia cambios favorables en diferentes dimensiones.

Dimensión conciencia crítica

Anteriormente se había logrado identificar las contradicciones principales expresadas entre la situación real de deterioro de las microcuencas de los ríos Malacatos y Zamora y la cultura ambiental de los pobladores para solucionar este deterioro. El poder identificar este problema, sin dudas, muestra un gran avance en la toma de conciencia de la existencia de este problema y de la necesaria solución.

Se corroboran las carencias y potencialidades con que cuenta la comunidad y la municipalidad, se identifican nuevas carencias y nuevas potencialidades, las cuales favorecen el camino hacia la toma de conciencia y de una cultura ambiental. Los cambios posibles se centran en la problemática para solucionar los problemas de contaminación en las microcuencas y estos trascienden los mismos.

Se hace patente la disposición a lograr el cambio en líderes formales, informales y la población en general que vive en las microcuencas objeto de investigación, lo cual se ratifica como potencialidad para lograr la cultura ambiental necesaria.

Dimensión participación

El carácter de los talleres es participativo, en estos se involucran los líderes y la población que vive en estas regiones, las mismas se incorporan a la proyección de las tareas, ganan conciencia a partir de ganar en conocimiento y en cultura ambiental en general. La población y los líderes ratifican su disposición a incorporarse a las tareas para solucionar los problemas del deterioro medioambiental y de la formación de una cultura ambiental que garantice evitar nuevos problemas.

La necesidad detectada sobre el apremio por realizar procesos de reflexión donde se debate sobre las problemáticas del medio ambiente, problemas ambientales, desarrollo sostenible, cultura ambiental, educación ambiental, se satisfacen ampliamente y se utilizan diversos medios, técnicas, métodos para lograrlo.

Aún persiste la falta de un claro protagonismo de todos los implicados, muchos siguen viendo en la municipalidad el principal responsable, sin embargo, este es un proceso transformador que necesita de la participación comunitaria.

Dimensión cooperación

Coincidente con el último criterio expuesto solo la disposición para colaborar, conscientemente, en el dominio del problema y en su solución permitirá la real coordinación de acciones; algo que no se propone esta investigación, pero que debe ser precisada para futuro e inmediatos procederes. En ello incide que, si se ratifica el interés manifestado para solucionar los problemas, por tanto es posible la integración en torno al logro de objetivos comunes.

Dimensión proyecto

Sigue siendo una carencia la elaboración de un proyecto para la formación de una cultura ambiental. El propósito de esta investigación está en ofrecer una variante en los talleres, los cuales han demostrado su eficacia. Otra arista del

problema es la toma de conciencia para desarrollar proyectos que impliquen a todos los interesados en fomentar la cultura ambiental de toda la población de la localidad. De los talleres han surgido propuestas para concebir el plan de acciones necesarias para la solución de la problemática planteada como objeto de nuestra investigación.

Todo lo analizado hasta aquí permite corroborar el planteamiento hipotético general inicial, el diagnóstico inicial, la realización de los talleres y de la matriz para el diagnóstico participativo, la realización de los talleres y la recogida e interpretación de los datos empíricos ofrecidos, corroboran las hipótesis al constatar en la información recogida a través de la entrevista, las encuestas y la observación, que la contaminación de los ríos de la ciudad de Loja, es el resultado del:

- Crecimiento poblacional
- La amplitud de vivienda (especialmente en la parte occidental que no cuentan con servicio de alcantarillado, colectores marginales)
- Las aguas servidas se depositan en las riachuelos, quebradas y cauce de los ríos Malacatos y Zamora
- El despojo de la cubierta vegetal de la hoya proveedora del agua.

Existe otro factor fundamental que inciden en esta problemática: la falta de una cultura ambiental por parte de la población residente en las microcuencas. Igualmente, se corrobora que todo impacto ambiental en la actualidad en la hoya de Loja está determinada por la acción humana ligadas al bienestar y consumo irresponsable de los recursos naturales. De la misma manera se establecen ideas generales para ofrecer solución a estos problemas planteados.

Como conclusiones de este estudio se plantearon las siguientes:

- Son numerosos los problemas ambientales a los cuales está expuesta la humanidad en los momentos actuales. Esos problemas han sido provocados por el propio hombre dado su modo de vida: el consumo como máxima y principio de existencia.
- El planeta es diariamente agredido, y diariamente se producen retrocesos y pérdidas irreparables; son numerosos los problemas que en la actualidad se presentan a la ciencia para tratar de encontrar salidas posibles y soluciones duraderas, entre estos problemas en esta tesis se estudian aquellos relacionados con la degradación de suelos, el deterioro del saneamiento y las condiciones ambientales en asentamientos humanos,

la contaminación de las aguas interiores y costeras, la deforestación y la pérdida de la diversidad biológica.

- Cuáles podrían ser las acciones que permitirían a los seres humanos salvar el planeta; no es una pregunta que tenga fácil respuesta y mucho menos, una sola respuesta, hay que concienciar a la humanidad de los problemas, primeros los de su propio entorno, luego del planeta entero; más temprano que tarde también se convertirá en un problema de la localidad en que cada ciudadano vive.
- La atención más directa de este informe es la problemática del agua, específicamente la contaminación de las microcuencas de los ríos Malacatos y Zamora de la hoya de Loja en la municipalidad del mismo nombre, República del Ecuador. Allí se está produciendo un proceso de contaminación que amenaza la salud y la propia convivencia hombre – naturaleza; y entre los propios hombres, en la región.
- Se ha pensado en trabajar este problema desde la ciencia, específicamente como un proyecto de intervención comunitaria que permita desarrollar estrategias de mitigación de impactos contaminantes ambientales, el trabajo tiene carácter descriptivo y es un acercamiento a la demostración de la existencia del problema, y la toma de conciencia por parte de los líderes formales y habitantes de la región, a la necesidad de fomentar una cultura ambiental que permita tomar conciencia sobre el problema y que en la solución del mismo tienen que tomar parte todos los ciudadanos y autoridades administrativas, es en fin, un proceso participativo.
- La elaboración de un proyecto de intervención que contribuya a la formación de la cultura ambiental de los pobladores de las comunidades en función de mitigar los impactos ambientales en las microcuencas de los ríos Malacatos y Zamora de la hoya de Loja es un resultado alcanzado; se parte de los fundamentos teóricos de la necesidad de una cultura ambiental en las comunidades como alternativa de mitigar los impactos ambientales en las microcuencas objeto de estudio.
- El diagnóstico realizado sobre el estado ambiental de las microcuencas de los ríos Malacatos y Zamora de la hoya de Loja demuestra la existencia del problema ambiental, demuestra la falta de conciencia de la población en general sobre la implicación que ellos tienen en la solución del mismo y las acciones esporádicas y poco efectivas que ha realizado la municipalidad para paliar en algo el impacto ambiental negativo del proceso de contaminación que se está produciendo.
- La situación diagnosticada permite organizar el proceso para diseñar un proyecto de intervención para contribuir a la formación de la cultura

ambiental de los pobladores de las comunidades en función de mitigar los impactos ambientales en las microcuencas de los ríos Malacatos y Zamora de la hoya de Loja, el mismo se aplica a partir de la Metodología del Autodesarrollo Comunitario que propone un proceso de participación activa de los implicados en la determinación y solución del problema, en este caso la población local y sus líderes formales e informales.

- La evaluación de los resultados del proyecto de intervención, para contribuir a la formación de la cultura ambiental de los pobladores de las comunidades en función de mitigar los impactos ambientales en las microcuencas de los ríos Malacatos y Zamora de la hoya de Loja, corrobora la hipótesis general planteada: el impacto ambiental causado por la contaminación a los ríos de la hoya al crecimiento poblacional, la amplitud de vivienda y el despojo de la cubierta vegetal de la hoya proveedora del agua, determinada por la acción humana ligadas al consumo irresponsable de los recursos naturales; a ello se une, la carencia de una cultura ambiental que permita mitigar, con la implementación de un proyecto de intervención dirigido a la formación de la cultura ambiental de los pobladores de las comunidades que habitan en esas microcuencas, para solucionar los daños existentes.
- Con los talleres realizados se logró concienciar a los participantes del problema ambiental de su comunidad; la formación de la cultura ambiental se convierte en un proyecto de carácter ecológico y socio-político, no se restringe a atenuar los problemas ambientales producidos por el desarrollo depredador de recursos naturales, está orientado a la promoción de sus transformaciones cualitativas resultantes de la conciencia social; son palpables los conocimientos adquiridos sobre problemas ambientales a escala global y los que les afectan directamente en la comunidad. Se aprecia un cambio en la disposición de los participantes para atender las conductas y evitar la erosión de los suelos, aún no se proponen estrategias concretas para ello, pero se avanza en la conciencia de la necesidad de su existencia, igualmente se proyecta una actitud responsable hacia la condena de la tala de árboles, la sensibilización para lograr el reciclaje de los desechos biodegradables y no degradables, condenar conductas irresponsables ante la extracción de materiales pétreos.
- Desde la perspectiva del autodesarrollo comunitario se evidencia cambios favorables en cuanto la conciencia crítica, la identificación de las contradicciones principales que se expresan entre la situación real de deterioro de las microcuencas de los ríos Malacatos y Zamora, y la cultura ambiental de los pobladores para solucionar este deterioro. Se

corroboran las carencias y potencialidades con que cuenta la comunidad y la municipalidad, las cuales favorecen el camino hacia la toma de conciencia y de una cultura ambiental. Se hace patente la disposición a lograr el cambio tanto en líderes formales, informales y la población en general que vive en las microcuencas objeto de investigación.

- Se aprecia la disposición a la participación en las tareas para solucionar los problemas actuales e impedir nuevos problemas. Esta participación se sustenta en procesos de reflexión donde se debate sobre las problemáticas del medio ambiente, problemas ambientales, desarrollo sostenible, cultura ambiental, educación ambiental, se satisfacen ampliamente y se utilizan diversos medios, técnicas, métodos para lograrlo; no obstante, aún persiste la falta de un claro protagonismo de todos los implicados, muchos siguen viendo en la municipalidad el principal responsable. Este es un proceso transformador que necesita de la participación comunitaria y la cooperación.



Fig. 18 . Vista de la laguna Cochacarango Parque Nacional Podocarpus.

Estudio diagnóstico sobre la contaminación del agua y la propuesta de mitigación a favor de la calidad de vida de la ciudadanía en la ciudad de Loja ciudad universitaria “Guillermo Falconí Espinosa”, La Argelia

7.1. Problemática existente y su naturaleza en el contexto lojano

León (2016) menciona que en Ecuador y la ciudad de Loja en particular, presentan problemas en cuanto a la distribución y calidad del agua a ser utilizada para el consumo humano; de ahí la necesidad de caracterizar, secuencialmente, el recurso hídrico con el fin de garantizar el buen vivir de sus habitantes, si se considera que este líquido es indispensable para la vida por lo cual se debe procurar un abastecimiento satisfactorio; para obtener la calidad del agua y de su abastecimiento, las autoridades implicadas deben hacer todo lo posible para en función del desarrollo tecnológico del cual se dispone.

En los últimos cuatro años, Loja ha centrado su actividad económica principalmente en los sectores de la construcción, agricultura, comercio, transporte e industria. La construcción ha generado un importante Valor Agregado Bruto provincial de

\$93 373.00 según datos de 2007, mientras que la agricultura, segunda actividad económica, oferta productos agrícolas dentro y fuera de la región que utiliza el 4,92% del total de la superficie del Ecuador destinado a cultivos (Alarcón, 2012).

Granda (2016) menciona que la agricultura en la provincia de Loja combina los cultivos transitorios con los permanentes y además se practica la asociación de cultivos; de los transitorios se destaca el maíz duro, frijol, maní, arroz, yuca y cebolla colorada, cultivada en las zonas tropicales, el maíz suave, arveja y haba en las zonas templadas y frías de todos los cantones; dentro de los cultivos perennes se obtienen productos como el plátano, caña de azúcar, cítricos de clima tropical y el café en el clima templado. Los cultivos perennes ocupan el 44% de la

superficie cultivada y los transitorios el 56%; siendo la caña de azúcar el cultivo de mayor producción agroindustrial en la provincia de Loja. La generación de Valor Añadido Bruto por parte de este sector en el año 2007 es de \$55 727,86.

7.2. Descripción del área de estudio

Montaño (2012) dice que la provincia de Loja tiene una superficie territorial de 10.994.49 Km², de las cuales 6 087,99 has son destinadas al cultivo del café, de ahí que constituya la primera provincia de la sierra con mayor superficie sembrada de este producto (51%); por esa causa adquiere gran interés en los nivel provincial y nacional tomando en consideración el potencial que presenta para su desarrollo.

En relación con la responsabilidad ciudadana se plantea lo siguiente:

Ineficiencia e Incumplimiento de normas: los habitantes de la ciudad de Loja no cumplen las normas que establecen las causales y sanciones para determinadas actividades antrópicas que se realizan en ella y no son acatadas por sus instituciones y autoridades; ello ocasiona problemas de contaminación ambiental al incrementar los grados de polución en el sector.

Asentamientos desordenados: el alto grado de pobreza de los cantones que conforman la provincia de Loja y sur del país unido a la migración del campo a la ciudad, provocan el desarrollo de asentamientos humanos desordenados que desobedecen normas técnicas establecidas de poblamiento.

Contaminación por tránsito vehicular: es esta una problemática que se ubica con mayor incidencia en el centro de la ciudad; sin embargo, su impacto negativo debido a la contaminación ambiental afecta directa e indirectamente a toda la población.

Calidad del agua: el agua es un parámetro de desarrollo para el diario vivir del ser humano, en el cantón Loja no existe una información adecuada de su calidad. El lugar donde se ejecutó la investigación, la ciudad Universitaria "Guillermo Falconí Espinosa," se enmarca dentro de las siguientes coordenadas UTM. Punto A: X= 697500; Y=9554800

Punto B: X= 701500 ; Y=9554800 Punto A: X= 701500 ; Y=9552100 Punto A: X= 697500 ; Y=9552100

Según Samaniego (2016). La ciudad Universitaria "Guillermo Falconí Espinosa", se encuentra ubicada en el barrio La Argelia de la ciudad de Loja, tiene una

extensión de 248,7 hectáreas y en ella diariamente, desarrollan sus actividades alrededor de 10.000 personas entre docentes, estudiantes, empleados y trabajadores. El clima es templado subandino, con una temperatura media de 16°C y una precipitación promedio anual de 600 mml.

7.3. Concepción metodológica de la investigación desarrollada

Con el fin de lograr un estudio que nos permite realizar un análisis global o total del problema planteado se trabajó considerando las siguientes variables:

- Población total del área de estudio
- Manejo del recurso agua
- Utilización del recurso agua
- Análisis físico y de laboratorio

Como ámbito de la investigación se consideró a la ciudad de Loja, específicamente la ciudad universitaria "Guillermo Falconí Espinosa". En total se recogieron 8 muestras compuestas a lo largo de seis meses (método de recolección manual, 2 por cada punto), ubicando cuatro puntos de muestreo con la finalidad de abarcar los sitios más concurridos, las coordenadas UTM son: (ANEXO 5)

Punto Uno: X= 699526,5073; Y=9553908,8073

Punto Dos: X= 699367,6136; Y=9553604,4452

Punto Tres: X= 699475,9477; Y=9553603,9503

Punto Cuatro: X= 699200,1033; =9553608,3855

En la recolección de las muestras de aguas, colaboraron los estudiantes del programa especial de Profesionalización de tecnólogos para ingenieros en Geología Ambiental y Ordenamiento Territorial de la Universidad Nacional de Loja, bajo la supervisión del Ing. Alexander González

Período comprendido: Octubre 2011 a Marzo del 2012.

Técnicas de investigación empleadas:

Se utilizaron las siguientes:

- Análisis documental de estudios realizados previamente por instituciones afines al tema
- Aplicación de entrevistas verbales a los universitarios (sin guion establecido a

- 200) con respecto al origen, y uso del agua, así como a problemas detectados.
- Análisis de laboratorio de muestras de agua.

Análisis de Laboratorio. Las muestras para el análisis físico-químico se tomaron en botellas de polietileno de 1 galón, siguiendo métodos de preservación y con sellos de seguridad; fueron enviadas al Centro de Investigación, Servicios y Análisis Químicos (CISAQ), de la Universidad Nacional de Loja; en este centro se realizaron los siguientes análisis:

- Temperatura
- pH
- Conductividad
- Turbidez
- Oxígeno disuelto
- Sólidos totales disueltos
- Sólidos totales suspendidos
- Materia flotante
- Materia orgánica
- DBO5
- Aluminio
- Dureza total
- Calcio
- Magnesio
- Cloruros
- Sulfatos
- Sodio
- Cromo hexavalente
- Cianuro
- Nitrógeno nitroso
- Nitrógeno nítrico
- Nitrógeno
- Amonio
- Aceites y grasas
- Arsénico
- Mercurio
- Cadmio
- Plomo
- Hierro
- Manganeso
- Cobre.

Las técnicas de laboratorio empleados para cada parámetro fueron:

Tabla 15. **Técnicas de Laboratorio**

Parámetro	Método-unidades
Temperatura	TI-Nom 001 (Grado C)
pH	Potenciometria (Unidad de pH)
Conductividad	Usepa (Us/Cm)
Turbidez	Usepa (Unt)
Oxígeno disuelto	Usepa (Mg/L)
Solidos totales disueltos	Usepa (Mg/L)
Solidos totales suspendidos	Usepa (Mg/L)
Materia flotante	Usepa (Mg/L)
Materia orgánica	Usepa (Mg/L)
Dbo5	Usepa (Mg/L)
Aluminio	Usepa (Mg/L)
Dureza total	Usepa (Mg/L)
Calcio	Aa-Flama (Ppm)
Magnesio	Aa-Flama (Ppm)
Cloruros	Titulación (Ppm)
Sulfatos	Precip (Ppm)
Sodio	Aa-Flama (Ppm)
Cromo Hexavalente	Hg 5300 (Ppm)
Cianuro	Esp Uv-V (Ppm)
Nitrógeno Nitroso	Esp Uv-V (Ppm)
Nitroso Nítrico	Esp Uv-V (Ppm)
Nitrógeno	Esp Uv-V (Ppm)
Amonio	Esp Uv-V (Ppm)
Aceites Y Grasas	Extracción/Grav (Ppm)
Arsénico	Hg 5300 (Ppm)
Mercurio	Hgv (Ppb)
Cadmio	Hg 5300 (Ppb)
Plomo	Hg 5300 (Ppb)
Hierro	Aa-Flama (Ppm)
Manganeso	Aa-Flama (Ppm)
Cobre	Aa-Flama (Ppm)

7.4. Resultados del estudio diagnóstico realizado en el área en cuestión **Tabulación y Análisis de la información**

El procesamiento, sistematización y análisis de toda la información obtenida para determinar la valoración de la contaminación del recurso agua, se detallan a continuación. Se especifican los valores notables de cada parámetro comparados con los valores máximos permisibles de acuerdo a la norma.

Tabla 16. **Valores Notables**

Parámetro	máximo	Promedio	Mínimo	Límite permisible	Observación
Temperatura	20,1	19	17,2	19	Sobrepasa
pH	7,36	7,24	7,01	6-9	Cumple
Conductividad	39,0	36,1	34,5	---	---
Turbidez	7,0	3,84	3,0	100	Cumple
Oxígeno disuelto	10,0	8,82	8,3	No Menor A 6	Cumple
Sólidos totales disueltos	19,1	18,1	17,4	1000	Cumple
Sólidos totales suspendidos	92,0	44,0	15,0	---	---
Materia flotante	0,05	0,024	Nd	Ausencia	Sobrepasa
Materia orgánica	Nd	Nd	Nd	---	---
Dbo5	Nd	Nd	Nd	2,0	Cumple
Aluminio	0,5	0,305	0,07	0,2	Sobrepasa
Dureza total	1,01	0,68	0,50	500	Cumple
Calcio	18,44	12,17	8,48	---	---
Magnesio	1,12	0,505	0,22	---	---
Cloruros	9,7	8,25	7,1	250	Cumple
Sulfatos	10	6,49	1,2	400	Cumple
Sodio	2,3	1,49	0,9	200	Cumple
Cromo Hexava-lente	<0,01	0,01	<0,01	0,05	Cumple
Cianuro	Nd	Nd	Nd	0,1	Cumple
Nitrógeno Nitroso	0,03	0,025	<0,02	1,0	Cumple
Nitroso Nítrico	<0,5	<0,5	Nd	10,0	Cumple
Nitrógeno	<0,1	<0,1	<0,1	---	---
Amonio	Nd	Nd	Nd	0,05	Cumple
Aceites y grasas	Nd	Nd	Nd	0,3	Cumple

Arsénico	<0,1	---	Nd	0,05	Sobrepasa
Mercurio	<0,1	<0,1	<0,1	0,000001	Cumple
Cadmio	Nd	Nd	Nd	0,00001	Cumple
Plomo	<0,01	<0,01	<0,01	0,00005	Cumple
Hierro	0,021	0,0175	0,014	1,0	Cumple
Manganeso	<0,01	<0,01	<0,01	0,1	Cumple
Cobre	0,018	0,010	0,006	1,0	Cumple

De la tabla comparativa puede afirmar:

Cuatro parámetros: temperatura, materia flotante, aluminio y arsénico sobrepasan el límite máximo permisible establecido en el Texto Unificado de Legislación Ambiental “TULAS”, Libro VI, Tabla 14, para aguas de consumo humano y uso doméstico.

Los valores de estos parámetros, relacionándolos con el factor de contaminación de acuerdo al Texto Unificado de Legislación Ambiental “TULAS”, Libro VI, Anexo 1, Tabla 14 en lo relacionado a factores indicativos de contaminación determinan lo siguiente:

Tabla 17. **Factores e Indicativos de contaminación**

Parámetro	Valor máximo/ límite permisible	Grado de perturbación	Denominación
Temperatura	1,05	0	Cero o perturbación insignificante
Materia flotante	10,0	3	Perturbación muy severa
Aluminio	2,5	1	Perturbación evidente
Arséni-co	2,0	1	Perturbación evidente

7.5. Propuesta de mitigación del impacto sobre la calidad de agua sobre la base de los resultados diagnósticos

Los resultados obtenidos de la caracterización del recurso agua, en el sitio de la investigación, determinan una contaminación que requiere un tratamiento convencional (citemos como ejemplos los siguientes: el aluminio puede causar un efecto dañino a la salud del ser humano, entre ellos, daños al sistema

nervioso central, demencia y pérdida de la memoria; al arsénico se le atribuyen enfermedades cancerígenas de la piel, pulmones y vejiga); de ahí que la propuesta de mitigación del agua antes de su utilización para fines de consumo humano y uso doméstico, contemple los siguientes pasos:

Separación de partículas gruesas por medio de rejillas y cajas de limpieza.

Utilización de un tanque floculador para la sedimentación de los sólidos y posterior formación de agua clarificada.

Cloración para desinfección.

Un proceso de ósmosis inversa, para eliminar metales pesados.

7.6. El diseño de programas y políticas de gestión del agua como vía de solución a la problemática existente

Programa de Gestión:

El concepto de gobernabilidad aparece en la década de 1970, y no está circunscrito al sistema de los gobiernos nacionales; ello afecta en forma particular a muchos sectores, incluyendo al sector del agua.

En la reunión anual del BID (Banco Interamericano de Desarrollo), realizada en Fortaleza, Brasil, el 7 de marzo del 2002, Peter Rogers, profesor de la Universidad de Harvard, realizó una contribución al concepto de gobernabilidad para el sector agua: “La gobernabilidad sobre el agua es la capacidad de un sistema social para movilizar energías en forma coherente para alcanzar el desarrollo sostenible de los recursos hídricos”.

Axel Dourojeanni, añade a la definición de Rogers que la gobernabilidad requiere de decisiones proporcionales y coherentes, y manifiesta que el éxito para montar un sistema de gestión integrado del agua depende fundamentalmente de los siguientes elementos:

Un sistema político-institucional racionalmente estable y articulado a nivel nacional o por lo menos de región, estado o provincia dentro del país.

La voluntad y conocimiento de los políticos y de los funcionarios públicos del ejecutivo sobre la importancia de establecer bases permanentes y sólidas de gestión integrada del agua, en el ámbito de las cuencas hidrográficas o sistemas hídricos interconectados.

Una clara y abierta demanda por parte de los actores usuarios del agua producto de necesidades sentidas para solucionar conflictos evidentes debido a una mala o nula gobernabilidad sobre el agua.

Por lo anteriormente anotado es necesario señalar que:

Según Martínez (2014) la gestión ambiental forme parte, del proceso de planificación del desarrollo municipal. Su contribución propiciará el logro del aprovechamiento de los recursos naturales, para mejorar la calidad de la vida de los habitantes de su jurisdicción, con un enfoque ético respecto a las relaciones entre la sociedad y la naturaleza. Desde esta perspectiva, la gestión ambiental municipal constituye una dimensión transversal del trabajo del municipio de Loja; esta debe formar parte de las acciones de planificación, de educación, de salud, limpieza, manejo de áreas verdes, en la prevención de desastres, y en el análisis y asistencia técnica de los procesos industriales y comerciales que se desarrollan dentro del ambiente urbano.

Para lograr una gestión eficiente de los recursos hídricos es necesario contar con un conjunto de instrumentos de gestión entre los que se puede citar: planificación, normas jurídicas, sistema tarifario, incentivos económicos y otros instrumentos especiales como la participación, la capacitación y la educación.

Para ello según Ávila & Ávila (2012) es necesario:

- Promulgar una Ordenanza Municipal que regule la gestión ambiental en el cantón Loja, con su respectivo seguimiento a su cumplimiento.

Promulgar una Ordenanza Municipal que regule los períodos de tiempo para verificar la calidad del recurso agua, con su respectivo seguimiento a su cumplimiento. Medidas para incrementar las áreas verdes de la ciudad, sus instalaciones y su respectivo mantenimiento mediante la ejecución de programas de reforestación urbana en un plazo de 3 años.

Ejecutar un Programa anual de sensibilización y concientización sobre la importancia de la calidad del agua para el consumo humano y el uso doméstico, a través de charlas, campañas de difusión, mediante el empleo de folletos, afiches, volantes por un período de 2 años a lo interno de la Ciudad Universitaria Guillermo Falconí Espinosa.

Capacitación obligatoria para las autoridades locales, sobre el cuidado del medio ambiente urbano por un período de 2 años.



Fig. 19 Tres Lagunas Saraguro. Loja - Ecuador



Fig. 20 Estudiantes de la Carrera Manejo y Conservación del Medio Ambiente de la Universidad Nacional de Loja

Bibliografía

- Abraham, E. M. (2008). Tierras secas, desertificación y recursos hídricos. *Revista Ecosistemas*, 17(1).
- Abad Tigre, J. S., & Armijos Pluas, Y. B. (2017). Basura electrónica y sus afectos en la salud (Bachelor's thesis).
- Acevedo Pastrana, B., Medero Llanes, B. C., & Gómez Cáceres, O. (2016). El ideario guevariano en la educación de los jóvenes universitarios. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(2), 160-164.
- Acosta, A., & Martínez, E. (2010). El agua, un derecho humano fundamental. *Agua; Un derecho humano fundamental*, 7-45.
- Agray Vargas, N. (2010). La construcción de currículo desde perspectivas críticas: una producción cultural. *Signo y pensamiento*, 29(56).
- Aguirre Núñez, M. (2011). La cuenca hidrográfica en la gestión integrada de los recursos hídricos. *Revista virtual REDESMA*, 5, 9.
- Aguirre, N., Eguiguren, P., Maita, J., Coronel, V., Samaniego, N., Ojeda-Luna, T., & Aguirre-Mendoza, Z. (2015). Vulnerabilidad al cambio climático en la región sur del Ecuador: Potenciales impactos en los ecosistemas, producción de biomasa y producción hídrica. Universidad Nacional de Laja y Servicio Forestal de los Estados Unidos. Loja, Ecuador.
- Aguirre, Z., & Delgado, T. (2005). Vegetación de los bosques secos de Cerro Negro-Cazaderos, Occidente de la Provincia de Loja. *Biodiversidad en los bosques secos de la zona de Cerro Negro Cazaderos, occidente de la provincia de Laja: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas*, 9-24.
- Aibar Guzmán, C. (2002). La respuesta de las entidades públicas al desafío del desarrollo sostenible: el papel de los indicadores de gestión ambiental. *Revista Galega de Economía*, 11 (2)
- Alarcón, S., Ordoñez, J., Torres, T., & Contreras, M. (2012). Características socio económicas de los migrantes retornados en Loja (Ecuador). Informe de Trabajo. Dirección de Cooperación para el Desarrollo de la Universidad

- Politécnica de Madrid, XI Convocatoria de Subvenciones y Ayudas para Acciones de Cooperación Universitaria para el Desarrollo-2010.
- Alburquerque Llorens, F. (2004). Desarrollo económico local y descentralización en América Latina. Revista de la CEPAL.
- Alcantara de Vasconcellos, E. (2010). Análisis de la movilidad urbana. Espacio, medio ambiente y equidad.
- Allende Landa, J. (2000). Medio ambiente, ordenación del territorio y sostenibilidad. Universidad del País Vasco, Servicio Editorial.
- Alonso, J. A. (2001). Aspectos de la degradación del medio ambiente: su influencia en el clima. Papeles de geografía, (34), 17-49.
- Altieri, M. A., & Nicholls, C. I. (2009). Cambio climático y agricultura campesina: impactos y respuestas adaptativas. LEISA revista de agroecología, 24(4), 5-8.
- Álvarez, C. Didáctica: La escuela en la vida. La Habana: Editorial Pueblo y Educación. 1999.
- Álvarez, M. Z., & Espinoza, A. (2014). ¿Cómo la gestión ambiental participativa de una escuela rural puede contribuir en la reflexión teórica de la psicología comunitaria?
- Álvarez, P., & Vega, P. (2009). Actitudes ambientales y conductas sostenibles. Implicaciones para la educación ambiental. Revista de Psicodidáctica, 14(2).
- AMBIE, T. (2007). Perspectivas del medio ambiente urbano: GEO LOJA. Ecuador, Laja.
- Angulo N. (2010). Pobreza, medio ambiente y desarrollo sostenible. Nómadas, (26).
- Ander Egg, E. 2001. "Conceptos de comunidad y desarrollo de la comunidad". En: Selección de lecturas sobre trabajo social comunitario. Curso de Formación de Trabajadores Sociales. Centro gráfico de Villa Clara.
- Andrade, H. (2005). Comunicación organizacional interna: proceso, disciplina y técnica. Netbiblo.

- Andrade, P. 2005. El ecosistema de la ciudad de Loja. Informe de consultoría. Loja: Municipio de Loja.
- Ansaldi, W., & Giordano, V . (2013) . Presupuestos teórico-metodológicos para el análisis socio- histórico del proceso de formación de los estados latinoamericanos. Estudios del ISHiR, 2(4) , 42 - 81 .
- Arboleda, I. F. M. , & Páramo, P. (2014). La investigación en educación ambiental en América Latina: un análisis bibliométrico. Revista Colombiana de Educación, (66) , 55 - 72 .
- Arias Herrera, H. 1995. La comunidad y su estudio. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Armendariz Andrade, M. D. (2013). Diseño y construcción de un prototipo de captación de agua atmosférica para su aprovechamiento en comunidades con difícil acceso al agua potable Bachelor 's the sis, Quito: Universidad de las Americas, 2013.
- Armijos Barros, J., & Lima Ramírez, A. (2011). Monitoreo de la regeneración natural de zonas alteradas e identificación de las especies forestales potenciales para la recuperación hídrica en la microcuenca Jipiro, cantón Loja (Bachelor's thesis).
- Arriagada, I., Miranda, F., & Pávez, T. (2004). Lineamientos de acción para el diseño de programas de superación de la pobreza desde el enfoque del capital social: guía conceptual y metodológica (Vol. 36). United Nations Publications.
- Ávila Galán, J. C., Ávila, L., & Ximena, N. (2012). Estudio del cumplimiento de normas de control ambiental por parte de los hoteles de primera clase, durante el período 2007-2010, en base a la información de la comisión de gestión ambiental del Ilustre Municipio de la Ciudad de Cuenca (Bachelor's thesis).
- Aznar Minguet, P. (2009) . La escuela y el desarrollo humano sostenible: retos educativos a nivel local.
- Badii, M. H., Lugo, O. Guillen, A . , & Sánchez z , H . J. (2015). Aspectos del Calentamiento Global. Revista Daena (International Journal of Good Con science), 10(2) .

- Balboa, M. W. (1973). United Nations conference on the human environment. *Women Law. J* 59, 26.
- Bartomioli, E. (2008). Documento País. Quito.
- Basualdo, E. M. (2004). Notas sobre la burguesía nacional, el capital extranjero y la oligarquía pampeana. *Realidad Económica*, no. 201 (2004), p. 14-23.
- Ballesteros, M., Mejía, A., Arroyo, V., Real, C., Garzón, C., & Sturzenegger, G. (2015). El futuro de los servicios de agua y saneamiento en América Latina.
- Becerra, A. B. G., & Castro, L. J. A. (2012). Sentidos de comunidad en la ciudadela Nuevo Occidente, desde la perspectiva de fundación de ciudad, Municipio de Medellín. *PROSPECTIVA. Revista de Trabajo Social e Intervención Social*, (16), 355-384.
- Beer, J., Harve y, C. A., Ibrahim, M., Harman d, J. M., Somarriba Chávez, E., & Jiménez Otárola, F. (2003). Servicios ambientales de los sistemas agroforestales.
- Beltramino, J. C., Sosa, H., Gamba, N., Busquets, N., Navarro, L., Virgolini, S., & Ricardo, O. (2009). Sobre diagnóstico de amebiasis en niños con disentería. *Archivos argentinos de pediatría*, 107 (6), 510-514.
- Benegas, L., & León, J. (2009). Criterios para priorizar áreas de intervención en cuencas hidrográficas: la experiencia del Programa Focuenas II.
- Beramendi, M. R. (2011). La identidad nacional y las relaciones sociales en una cultura de la trasgresión. In III Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología (p. 33).
- Bermudez, V., & Eugenia, V. (2016). Formulación de estrategias de liderazgo participativo del DANE, para una eficiente gestión con las entidades que hacen parte del Sistema Estadístico Nacional-SEN (Bachelor's thesis, Universidad Militar Nueva Granada).
- Bernal, C. (2015). La protección del derecho fundamental al agua en perspectiva internacional y comparada. *Revista de Teoría del Derecho de la Universidad de Palermo* | ISSN, 2362(3667), 181-216.

- Boada Ortiz, A. , Rocchi, S., & Kuhndt , M . (2017). Negocios y sostenibilidad: más allá de la gestión ambiental.
- Boff, L. (2017). Saber cuidar: ética do humano-compaixão pela terra. Editora Vozes Limitada.
- BOFF, L. 2004.Ecologia: grito da tierra grito dos pobres. Rio de Janeiro: Sextante.
- Borrás Pentinat , S . (2006) . Refugiados ambientales: el nuevo desafío del derecho internacional del medio ambiente. Revista de derecho (Valdivia) , 19(2) , 85- 108.
- Botello, B ., Palacio , S . , García , M . , Margolles, M . , Femández , F, Hemán , M . , & Cofiño, R. (2013). Metodologías para el mapeo de activos de salud en una comunidad de Gaceta Sanitaria, 27(2) , 180-183.
- Bourdieu, P. , & Gutiérrez , A. B. (2012). Estrategias de la reproducción social. Siglo XXI .
- Bravo Velásquez, E . (2013). Apuntes sobre la biodiversidad del Ecuador. Abya - Yala /UP S
- Briñez, K. J., Guarnizo, J. C., & Arias, S. A. (2012). Calidad del agua para consumo humano en el departamento del Tolima. Facultad Nacional de Salud Pública, 30(2), 175-182.
- Burneo, S. (2013). Mega diversidad. Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales, (3) , 6 -7 .
- Cabrera, L. C. (2015). La mujer como sujeto social ante el problema ambiental desde la realidad cubana. Agrisost, 21(3), 48-64.
- Caire, G. (2 00 8). El manejo integrado de cuencas como instrumento para el desarrollo regional. Adriana Abardia y Federico Morales (coords.) Desarrollo Regional. Reflexiones para la Gestión de los Territorios, México: Alternativas y Capacidades, AC, 1 87- 2 44.
- Calle, E. D., Rivera, H. G., Sarmiento, R. V., & Mo re no, P. (2008). Relación es demanda -oferta de agua y el índice de escasez de agua como herramientas de evaluación del recurso hídrico colombiano. Rev. Acad. Colomb. Ciencia, 32(123), 195-212.

- Calle Ortega, L. M. (2012). Sistematización y análisis de los resultados del monitoreo de la calidad de agua en la cuenca Catamayo Chira: parte peruana.
- Camacaro Sierra, L. D. V., & González Gómez, R. D. V. (2008). La crisis ecológica. Un problema global visto desde una perspectiva local. *Revista de Artes y Humanidades UNICA*, 9(22).
- Camarena Gómez, B. O. (2006). La educación ambiental en el marco de los foros internacionales: una alternativa de desarrollo. *Estudios sociales (Hermosillo, Son.)*, 14(28), 07-42.
- Camps, F. (2000). Participación comunitaria y gestión alternativa de conflictos. *Cuadernos de trabajo social*, (13), 231.
- Caneda, M. C. (2004). La responsabilidad social corporativa interna: la "nueva frontera" de los recursos humanos. Esic Editorial.
- Canto Chac, M. (2008). Gobernanza y participación ciudadana en las políticas públicas frente al reto del desarrollo. *Política y cultura*, (30), 9-37.
- Carabias, J., Landa, R., & Julia Carabias, R. L. (2005). Agua, medio ambiente y sociedad: hacia la gestión integral de los recursos hídricos en México (No. HD 1696. M 6. C37 2005).
- Carassou, R. H. (2006). La perspectiva teórica en el estudio de las migraciones. Siglo XXI.
- Cárdenas, J. C. R., & Parra, C. A. T. (2013). Gestores comunitarios del hábitat, una propuesta educativa desde la ingeniería civil para mejorar los problemas de habitabilidad de comunidades marginales (caso barrio villa del cerro, Bogotá Colombia). *Revista Educación en Ingeniería*, 8(16), 125-135.
- Carpenter, S., Bennett, E., & Peterson, G. (2006). Special feature on scenarios for ecosystem services. *Ecology and Society*, 11(2).
- Carrasco, M. E. F., Zamora, D. T., & Mecinas, E. H. (2015). La justicia ambiental como atributo del ecosocialismo. *Exploraciones teóricas y praxis comunitarias en la gestión del agua. Theomai*, (32), 170-188.
- Carreño, M. (2009). Teoría y práctica de una educación liberadora: el pensamiento pedagógico de Paulo Freire. *Cuestiones pedagógicas*, (20), 195-214.

- Carrillo, A. T. (2017). Vínculos comunitarios y reconstrucción social. *Revista Colombiana de Educación*, (43).
- Carrillo, F. S. (2015). De la legitimación a la participación. el comité consultivo del sistema de integración regional centroamericano (CC-SICA). *Contextualizaciones Latinoamericanas*, (3).
- Carrillo, J. (2014). Problemas ambientales globales. *Iberoamérica Social: Revista-red de estudios sociales-Open Journal System*, (II), 22-24.
- Caselles, V., Sánchez, J. M., Ferri, A., & Camacho, A. (2011). Herramienta para el estudio del estado de Eutrofización de masas de agua continentales. *Revista de Teledetección*, 36, 40-50.
- Castellanos Simons, et al. (2000). Aprender y enseñar en la escuela. Una concepción desarrolladora. La Habana: Pueblo y Educación.
- Castillo, R. M. (2017). Ensayo crítico sobre educación ambiental. *Revista Electrónica Diálogos Educativos*, 12(24), 74-104.
- Castillo, S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 11(2), 171-194.
- Caviedes, V., Arenas-Granados, P., & Carrasco, J. C. (2014). Una contribución a la política pública para el manejo costero integrado de Honduras: análisis diagnóstico. *Revista de Gestão Costeira Integrada-Journal of Integrated Coastal Zone Management*, 14(4).
- Ceballos-Lascurain, H. 1993 "El ecoturismo y las áreas protegidas en América Latina y el Caribe. Flora". En: *Fauna y áreas silvestres*. Chile: FAO-PNUM.
- Cepeda Carrión, G. (2006). La calidad en los métodos de investigación cualitativa: principios de aplicación práctica para estudios de casos. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, (29).
- Cerda, A. (Ed.). (2008). *Erosión y degradación: del suelo agrícola en España*. Cátedra Divulgación de la Ciencia.
- Chaguaceda, A, & González, L. D. J. (2015). Participación comunitaria y gobiernos locales en Cuba: La experiencia de los Consejos Populares y

- el impacto de las reformas de Raúl Castro. *Espiral (Guadalajara)*, 22(63), 125-152.
- Charlot, B. (2013). Juventud y educación. Aproximaciones filosóficas y sociológicas. *RASE: Revista de la Asociación de Sociología de la Educación*, 2(1), 5- 6.
- Chiroque Solano, H., & Mutuberría Lazarini, V. (2009). Procesos de construcción de otras alternativas: desarrollo y planteamiento de la Economía Social Comunitaria en América Latina. *CIRIEC España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, (66).
- Cisneros, F. (2003). Manejo de Cuencas Hídricas en el Ecuador. Experiencias del Programa de agua y suelo, de la Universidad de Cuenca. Ayón H & Puchacela A. Ed. Espol, Guayaquil, 48-50.
- Cisneros, P. (2011). ¿Cómo se construye la sustentabilidad ambiental?: experiencias conflictivas de la industria minera en Ecuador. Flacso- Sede Ecuador.
- Cole, M., & Engestróm, Y. (2001). Enfoque histórico-cultural de la cognición distribuida. G. Saloman (comp.) *Cogniciones distribuidas. Consideraciones psicológicas y educativas*, 23-74.
- Cordero, A. (2006). Migraciones y medio ambiente, ¿una relación plausible?: el caso de la cuenca del río San Juan. *Revista Centroamericana de Ciencias Sociales (RCCS)*, 3(1), 123-150.
- Córdoba, M. A., Del Cocco, V. F., & Basualdo, J. A. (2010). Agua y salud humana. *Química Viva*, 9(3).
- Córdova Bojórquez, G., & Romo Aguilar, M. D. L. (2015). Gobernanza climática: Actores sociales en la mitigación y adaptación en el estado de Coahuila, México. *Nóesis. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 24.
- Corominas, J. (2010). Agua y energía en el riego, en la época de la sostenibilidad. *Ingeniería del agua*, 17(3), 219-233.
- Corraliza, J. A. (2014). Vida urbana y experiencia social: variedad, cohesión y medio ambiente. *Boletín CF+ S*, (15).

- Cotler Ávalos, H. (2010). Las cuencas hidrográficas de México: diagnóstico y priorización (No. 333.730972 C8).
- Cotler, H., & Priego, A. (2007). El análisis del paisaje como base para el manejo integrado de cuencas: el caso de la cuenca Lerma-Chapala. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología.
- Cousillas, Q. A. (2007). Contaminación del agua. Antro proyecto avanzado muelle multipropósito.
- Crosby, R. D., Wittrock, D., Wonderlich, S. A., & Mitchell, J. E. (2002). An evaluation of the relationship between mood and binge eating in the natural environment using ecological momentary assessment. *International Journal of Eating Disorders*, 32(3), 352-361.
- Cruz, A. C. P., & Martínez, P. C. C. (2015). El recurso agua en el entorno de las ciudades sustentables. *CULCyT*, (31).
- Cruz Cervantes, F. A. (2015). La democracia participativa, instrumento de vinculación para la protección del patrimonio cultural. *Cuicuilco*, 22(63), 63-88.
- Cuevas, A. (2008). Conocimiento científico, ciudadanía y democracia. *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad*, 4(10), 67-83.
- Custodio, E., Manzano, M., & Montes, C. (2010). Perspectiva general del papel y gestión de las aguas subterráneas en el Área de Doñana, Sudoeste de España. *Boletín geológico y minero*, 119(1), 81-92.
- Dasí, J. F. (2008). Gobernanza territorial para el desarrollo sostenible: estado de la cuestión y agenda. *boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (46).
- De Sebastián, L. (2005). Problemas de la globalización:(comercio, emigración, medio ambiente) (pp. 28-31). *Cristianisme i Justícia*.
- Del Río Marichal, S. (2008). El autodesarrollo comunitario: una opción para prevenir la drogadicción. *Revista Científica de la Universidad de Ciencias Médicas de Holguin*, 12(3), 3.

- Delgado Gallego, M. E., Vázquez Navarrete, M. L., Zapata Bermúdez, Y., & Hernán García, M. (2005). Participación social en salud: conceptos de usuarios, líderes comunitarios, gestores y formuladores de políticas en Colombia: una mirada cualitativa. *Revista española de salud pública*, 79, 697-707.
- Duque Pérez, F. A. (2011). La educación ambiental para la conservación del agua en el Consejo Popular de Jibacoa (Doctoral dissertation, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas).
- Durston, J. (2002). El capital social campesino en la gestión del desarrollo rural: diadas, equipos, puentes y escaleras (Vol. 69). United Nations Publications.
- Echarri, L. (2007). Contaminación del agua. *Población, Ecología y Ambiente*, Universidad de Navarra, Madrid España, 11-20.
- Enríquez-Uña, N., & Berrío-Sánchez, S. M. (2016). Los problemas ambientales. Contenidos para la preparación del maestro. *Educación y Sociedad*, 14(2), 41-51.
- Erausquin, C., & Lerman, G. (2008). La participación en comunidades de práctica de investigación. Su aporte a la formación profesional del psicólogo. In XV Jornadas de Investigación y Cuarto Encuentro de Investigadores en Psicología del Mercosur. Facultad de Psicología-Universidad de Buenos Aires.
- Escobar, A. (2010). Una minga para el postdesarrollo: lugar, medio ambiente y movimientos sociales en las transformaciones globales (No. 304.2 E74). Programa Democracia y Transformación Global (Perú) Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima (Perú). Facultad de Ciencias Sociales.
- Escobar, J. (2002). La contaminación de los ríos y sus efectos en las áreas costeras y el mar (Vol.50). United Nations Publications.
- Escobar, L. J., Isaza Moreno, C. E., Murcia Pulido, D., & Torres Peña, M. (2015). Ser Joven en Funza: La configuración de la subjetividad política desde los procesos de participación local.
- Esparza, J., Martini, I., & Discoli, C. (2011). Metodología para el análisis detallado de los aspectos urbano-ambientales en la escala puntual de la ciudad. *Revista Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, 15.

- Esparza, M. L. (1987). Parámetros físico-químicos que influyen en la calidad y en el tratamiento del agua. Lima, CEPIS.
- Espinosa, C. I., De la Cruz, M., Luzuriaga, A. L., & Escudero, A. (2012). Bosques tropicales secos de la región Pacífico Ecuatorial: diversidad, estructura, funcionamiento e implicaciones para la conservación. *Revista Ecosistemas*, 21(1-2).
- Espinosa Ortiz, C. E. (2014). Factibilidad del diseño de un humedal de flujo subsuperficial para el tratamiento de aguas residuales municipales de 30.000 habitantes (Doctoral dissertation, Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito).
- Espinosa, T. M., & González, V. (2009). Factibilidad de la implementación de desinfección por ozono para la potabilización del agua en la planta de tratamiento potabilizadora Dr. Alejo Zuloaga de la ciudad de Valencia, estado Carabobo. *Revista INGENIERÍA UC*, 16(3).
- Estenssoro Saavedra, F. (2010). Crisis ambiental y cambio climático en la política global: un tema crecientemente complejo para América Latina. *Universum (Talca)*, 25(2), 57-77.
- Estrella, J. (2005). Biodiversidad y recursos genéticos: una guía para su uso y acceso en el Ecuador. Editorial Abya Yala.
- Estupiñán, M. M. (2013). La formación ambiental permanente del directivo educacional del siglo XXI. *Avances en Supervisión Educativa*, (19).
- Etcheverry, C. A. L. (2016). Sociedad civil y participación ciudadana—cómo los actores sociales se hacen parte de las decisiones. *Interacción (Campo Grande)*, 9(2).
- Fajardo, R. Z. Y. (2009). De la tutela indígena a la libre determinación del desarrollo, la participación, la consulta y el consentimiento. Instituto Latinoamericano de Servicios Legales Alternativos. El derecho a la consulta previa en América Latina: del reconocimiento formal a la exigibilidad de los derechos de los pueblos indígenas. *El otro derecho*, (40), 11-53.
- FAUSTINO, J. 2002 "Gestión Ambiental Para el Manejo de Cuencas Municipales". Curso Corto. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. CATIE. Managua, Nicaragua.

- Faustino Manco, J., & Jiménez Otárola, F. (2000). Manejo de cuencas hidrográficas.
- Febles, G. (2009). La diversidad biológica en Cuba, características y situación actual. Estrategia nacional y plan de acción. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 43(3).
- Fernández, S. (2000). La efectividad de los programas sociales. Enfoques y técnicas de la Evaluación de Procesos. *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, 16(3).
- Ferrer Alessi, V., & Torrero, M. P. (2015). Manejo integrado de cuencas hídricas: cuenca del río Gualjaina, Chubut, Argentina. *Boletín mexicano de derecho comparado*, 48(143), 615-643.
- Ferrer, G. R. (2012). Calidad de vida, medio ambiente, sostenibilidad y ciudadanía ¿Construimos juntos el futuro?. *Novos Estudios Jurídicos*, 17(3), 310-326.
- Figueroa Alfaro, R. W. (2017). Análisis de calidad de agua de las Lagunas del Alto Perú, Tumbadén, San Pablo, Cajamarca.
- Figueroa Castrillón, A. T. (2017). Elaboración del programa de uso eficiente y ahorro de agua para el municipio de Puerto Tejada de acuerdo con la ley 373 de 1997 (Bachelor's thesis, Universidad Autónoma de Occidente).
- Figueroa Mimbela, R. (1992). Contaminación de los Ríos. Quito- Ecuador.
- Flores-García, M. E., Molina-Morales, Y., Balza-Quintero, A., Benítez-Díaz, P. R., & Miranda-Contreras, L. (2011). Residuos de plaguicidas en aguas para consumo humano en una comunidad agrícola del estado Mérida, Venezuela. *Investigación Clínica*, 52(4).
- Font Aranda, M. (2010). Integración medio ambiente, desarrollo y salud. Su visión global y nacional. La Habana: Edit. Educación.
- Font, E., & Carazo, P. (2010). Animals in translation: why there is meaning (but probably no message) in animal communication, *Animal Behaviour*, 80(2), e 1-e6.
- Font, J. (2004). Participación ciudadana y decisiones públicas: conceptos, experiencias y metodologías. *Participación ciudadana y políticas sociales en el ámbito local*, 23-42.

- Fontaine, G., & Narváez, I. (2007). Problemas de la gobernanza ambiental en el Ecuador. Yasuní en el Siglo XXI. El Estado Ecuatoriano en la Conservación de la Amazonía, 13-32.
- Frabboni, F. (2001). El libro de la pedagogía y la didáctica: La educación. Madrid: Editorial Popular.
- Fraile Aranda, A. (2009). La enseñanza superior: Un controvertido camino para el profesorado universitario desde la convergencia europea. Universidades, 59(40).
- Franco, L. Z., Loaiza, M. V., Moreno, I. E. A. R., & Antioquia, M. (2015). El medio ambiente.
- Freire, H. G., Macedo, D., & Willis, P. (2009). Paidós, Barcelona, 1997. CERESO RAMÍREZ, Fuensanta, La violencia en las aulas. Análisis y propuestas de intervención, Pirámide, Madrid, 2007. COMES NOLLA, Gabriel, "El Proyecto 'Petitions': Una Experiencia de Intervención Socioeducativa Temprana Consolidada". La Discapacidad: Aspectos Educativos y Sociales, Mercedes López González, María López González y Vicente Llorent García (coords.), Ediciones Aljibe, Málaga, 61-68.
- Freire, P. (1977). Pedagogía del Oprimido. México: Siglo XXI editores.
- Freire, P. (2003). Pedagogía da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 30. ed. São Paulo: Paz e Terra, Coleção Leitura.
- Galárraga, R. (2001). Estado y gestión de los recursos hídricos en el Ecuador. Departamento de Ciencias del Agua. Escuela Politécnica Nacional. Quito, Ecuador.
- Galindo-Escamilla, E., & Palerm-Viqueira, J. (2007). Pequeños sistemas de agua potable: entre la autogestión y el manejo municipal en el estado de Hidalgo, México. Agricultura, sociedad y desarrollo, 4(2), 127-145.
- Gámez Escalona, M. M., Mulet Pérez, A. M., Miranda Moles, Z., & Mulet.
- Gámez, A. M. (2008). Gastritis crónica antral por *Helicobacter pylori* en la infancia. Revista Cubana de Pediatría, 80(1), 0-0.

- García de Hurtado, M. C., & González de Bozo, M. (2007). La educación ambiental desde la gerencia escolar: un instrumento para la gestión ambiental sostenible. *Revista de Artes y Humanidades UNICA*, 8(20).
- García, E. (2004). *Medio ambiente y sociedad: la civilización industrial y los límites del planeta* (Vol. 232). Anaya-Spain.
- García, F. N. (2012). *Responsabilidad social corporativa: teoría y práctica*. ESIC editorial. García, F. N. (2012). *Responsabilidad social corporativa: teoría y práctica*. ESIC editorial.
- García, J. E., & Cano, M. I. (2006). ¿Cómo nos puede ayudar la perspectiva constructivista a construir conocimiento en educación ambiental? *Revista Iberoamericana de Educación*, 41 (1), 117-131.
- García Salazar, A. L. (2012). *Sistematización de experiencias del "Grupo Pro Agua sin Arsénico" en la problemática de contaminación del agua con arsénico en la parroquia de Tumbaco* (Bachelor's thesis).
- Gaspari, F. J., Rodríguez Vagaría, A. M., Senisterra, G. E., Delgado, M. I., & Besteiro, S. (2013). *Elementos metodológicos para el manejo de cuencas hidrográficas*.
- Gautreau, C. S., Stang, K. K., Street, C., & Guillaume, A. (2014). Making the move: supporting faculty in the transition to blended or online courses. *International Journal of Online Pedagogy and Course Design (JJOPCD)*, 4(1), 27-42.
- Gligo, N. (2006). *Estilos de desarrollo y medio ambiente en América Latina, un cuarto de siglo después* (Vol. 126). United Nations Publications.
- Gómez Barajas, R. A. (2013). *Proyecto de espacio público comunitario para la equidad social en el barrio Santa Cecilia (localidad de Usaquén)* (Bachelor's thesis).
- Gómez Contreras, J. L. (2014). Del desarrollo sostenible a la sustentabilidad ambiental. *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, 22(1).
- Gómez, F. D. (2001). Comunidad y comunalidad. *La Jornada Semanal*, 314, 12.

- Gómez, M. S. (2008). Ideas filosóficas que fundamentan la pedagogía de Paulo Freire. *Revista Iberoamericana de educación*, 46, 155-174.
- Gómez, T. y Romanillos, P. 2012. *El Cambio Climático. Pasado, presente y futuro de un mundo nuevo*. España: Océano Ámbar.
- Gonzaga Figueroa, A. G. (2014). "Intervención comunitaria para desarrollar estrategias de mitigación de impactos contaminantes ambientales de las micro-cuencas de los ríos Malacatos y Zamora de la hoya de Loja". Tesis de Doctorado en Ciencias Ambientales en la Universidad Nacional Piura (Perú).
- Gonzaga F, A. G. (2017). Cultura ambiental para mitigar la contaminación de las microcuencas proveedoras de agua a la ciudad de Loja. *INNOVA Research Journal*, 2(10), 25-35.
- González Alcaraz, L. (2015). Causas, consecuencias y 'soluciones': Ciencia y cambio climático en el discurso informativo de Clarín. *La trama de la comunicación*, 19(2), 307-328.
- González, C., & Ismael, J. (2014). Modelamiento de la microcuenca del río Illangama con la utilización del modelo hidrológico Soil and Water Assessment Tool" Swat". Bolívar.
- González, G. (2001). "La educación ambiental para integrar los contenidos de los objetivos formativos generales del preuniversitario". Tesis presentada en opción al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas. I.S.P. "Félix Varela". Santa Clara, Villa Clara.
- González Herrera, M., Teixeira de Carcalho, E., & Urías Arbolález, G. (2009). La interpretación ambiental como vía metodológica para la superación profesional de los docentes de Campo Verde, Brasil.
- Gordillo, M. M. (2005). Cultura científica y participación ciudadana: materiales para la educación CTS. *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad*, 2(6), 123-135.
- Gracia, E., & Herrero, J. (2006). La comunidad como fuente de apoyo social: evaluación e implicaciones en los ámbitos individual y comunitario. *Revista latinoamericana de psicología*, 38(2).

- Granda Abad, D. L. (2016). Estudio de la dinámica de fermentación de la pulpa de café con diferentes niveles de urea y suero de leche para uso en la alimentación de rumiantes en la provincia de Loja (Bachelor's thesis, Loja: Universidad Nacional de Loja).
- Gribbin, J. L., Zhu, W., & Tivey, M. K. (1997) Insights into fluid flow and environmental conditions present in deep-sea hydrothermal vent deposits from measurements of permeability and porosity. In AGU Fall Meeting Abstracts.
- Guamán Chamorro, C. A. (2016). La inaplicabilidad de sanciones administrativas por la contaminación de los ríos en Guayaquil, afectan el Derecho al Buen Vivir (Bachelor's thesis, Quito: UCE).
- Gudynas, E. (2003). Ecología, Economía y Ética del Desarrollo Sostenible. (I. -F. CLAES, Ed.) Quito, Ecuador: Abya-Yala.
- Guerrero, C. A. Z., Pérez, L. J. A., & Oliva, D. F. R. (2015). Autogestión en la red de agentes comunitarios en salud mental en las instituciones educativas del municipio de San Lorenzo (Nariño). *Psicogente*, 18(34).
- Guillen, A., Sáenz, K., Badii, M. H., & Castillo, J. (2009). Origen, espacio y niveles de participación ciudadana. *Revista Daena (International Journal of Good Conscience)*, 4(1).
- Gutiérrez Rivas, R. (2008). El derecho fundamental al agua en México: un instrumento de protección para las personas y los ecosistemas. *Cuestiones constitucionales*, (18), 71-90.
- Guzmán Díaz, R. (2013). Ética ambiental y desarrollo: participación democrática para una sociedad sostenible. *Polis (Santiago)*, 12(34), 403-419.
- Haynes, A. B., Weiser, T. G., Berry, W. R., Lipsitz, S. R., Breizat, A. H. S., Dellinger, E. P., ... & Merry, A. F. (2009). A surgical safety checklist to reduce morbidity and mortality in a global population. *New England Journal of Medicine*, 360(5), 491-499.
- Hernández, J. E. G., & Rascón L. E. M. (2012). Los problemas del agua y de las cuencas hidrológicas vinculados a las ciudades. estudio de casos de las repúblicas de México y Cuba.

- Hernández, J. G. V. (2015). Estado Ambiental, Democracia y Participación Ciudadana en Colombia a partir de la Constitución de 1991. *Revista Eletrónica Direito e Política*, 2(3), 1-29.
- Hernández, O. S. A. (2001). *Sociedad y educación para el desarrollo humano*. Publicaciones Acuario, Centro Félix Varela.
- Hernández Pérez, Y. (2016). *La participación del grupo gestor en la gestión del proyecto Ruta Cultura del Undoso, del municipio Sagua la Grande (Doctoral dissertation, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas)*.
- Herranz, N. L., & Nadal, E. R. (2001). *Manual para el trabajo social comunitario (Vol. 48)*. Narcea Ediciones.
- Herzer, H. M. (2011). Construcción del riesgo, desastre y gestión ambiental urbana: Perspectivas en debate. *Revista Virtual REDESMA*, 5, 51.
- Hinestroza Marquinez, J. E., & Guerrero Alvira, H. A. (2014). *Sistema de clasificación de público para gestores culturales*.
- Huerta, A. E. (2012). *Marco jurídico de los servicios sociales.: Realidad actual y perspectivas de futuro*. Atelier Libros.
- Human Yuca, G. (2015). *Análisis morfométrico e hidrológico de la subcuenca hidrográfica arasá, departamentos de Cusco, Perú*.
- Ilienkoy, E. V. (1971). "Problemas actuales de la dialéctica," En: Alberto Corazón Editores. (s/l), *Ensayos sobre lo ideal*. (Traducción del ruso).
- Isa, F., Ortúzar, M., & Quiroga, R. (2005). *Cuentas ambientales: conceptos, metodologías y avances en los países de América Latina y el Caribe (Vol. 30)*. United Nations Publications.
- Isch Lopez, E. (2011). Las actuales propuestas y desafíos en educación: el caso ecuatoriano. *Educação & Sociedade*, 32(115).
- Jacob, M. K. (2001). Hacia una redefinición del concepto de comunidad-cuatro ejes para un análisis crítico y una propuesta. *Revista de psicología*, 10(2), pág-49.
- Jaramillo, L., & Fernando, L. (2012). *Proyecto de intervención para el rescate de la cultura ancestral, en la construcción de viviendas de adobe, en el Barrio*

- Cera, Parroquia Taquil, del Cantón y Provincia de Laja, desde el enfoque del autodesarrollo comunitario (Master's thesis).
- Jariego, I. M. (2004). Sentido de comunidad y potenciación comunitaria. *Apuntes de psicología*, 22(2), 187-211.
- Jobbágy, E. G., Acosta, A. M., & Nosetto, M. D. (2013). Rendimiento hídrico en cuencas primarias bajo pastizales y plantaciones de pino de las sierras de Córdoba (Argentina). *Ecología austral*, 23(2), 87-96.
- Jost, L., & González-Oreja, J. A. (2012). Midiendo la diversidad biológica: más allá del índice de Shannon. *Acta zoológica lilloana*, 56(1-2), 3-14.
- Jouffe, Y., & Lazo Corvalán, A. (2010). Las prácticas cotidianas frente a los dispositivos de la movilidad: Aproximación política a la movilidad cotidiana de las poblaciones pobres periurbanas de Santiago de Chile. *EURE (Santiago)*, 36(108), 29-47.
- Jouravlev, A., & Chávez, G. (2002). Gestión del agua a nivel de cuencas: Teoría y práctica. División de Recursos Naturales e Infraestructura.
- Kopper, G., Calderón, G., Scheneider, S., Domínguez, W., & Gutiérrez, G. (2011). Enfermedades transmitidas por alimentos y su impacto socioeconómico.
- Krüger, Heinz-Hermann, (2013). Introducción a los campos de la ciencia educativa. Vol.4 Springer-Verlag.
- Kuhn, R. (2011). No todo lo que brilla es oro: conflictos socio ambientales alrededor de dos proyectos de minería a gran escala en el Ecuador (Master's thesis, Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador).
- Lain Miranda, E., RuizAliende, S., Mame Trapero, C., & Revillo Pinilla, M. J. (2015). Gastroenteritis bacteriana en un área de Zaragoza (España). *Pediatría Atención Primaria*, 17(65), 29-35.
- Larrea, C. (2006). Hacia una historia ecológica del Ecuador: propuestas para el debate (Vol. 15). Corporación Editora Nacional.
- Lemus, D., Yasmani, P., Largo, E., & Del Cisne, E. (2010). Intervención del trabajador social frente a la contaminación de los ríos por desechos domésticos en la ciudad de Loja (Bachelor's thesis).

- Lirios, C. G., Guillén, J. C., Aguayo, J. M. B., Valdés, J. H., & Torres, R. S. (2015). Especificación de un modelo de comunicación de riesgos ambientales ante el cambio climático. *Entreciencias: Diálogos en la sociedad del conocimiento*, 3(6), 71-89.
- León Celi, C. F. (2016). Optimización de la red de distribución de agua potable de la ciudad de Loja mediante el diseño y modelación de válvulas reguladoras de caudal en los tanques de reserva (Bachelor's thesis, loja).
- Levin, B. (2010). Governments and education reform: some lessons from the last 50 years. *Journal of Education Policy*, 25(6), 739-747.
- López Báez, W. (2014). Análisis del Manejo de Cuencas como herramienta para el aprovechamiento sustentable de Recursos Naturales. *Revista Chapingo Serie Zonas Áridas*, 13(2).
- López, A. D. C. M. (2014). Educación ambiental en el proceso de enseñanza-aprendizaje en Primaria, Secundaria y Preuniversitario. *Revista Vinculando*.
- López, Á. J. M., & Cosín, J. V. P. (2017). Proyecto de autodesarrollo comunitario en el barrio de La Coma del Municipio de Paterna (Valencia, España). Análisis y caracterización. *Interacción y Perspectiva*, 7(2), 163-178.
- López, A. L. (2011). Recursos hídricos y desarrollo sostenible: requisitos para la planificación y gestión compartida entre España y Portugal/ Water resources and sustainable development: planning requirements and shared management between Spain and Portugal. *Observatorio Medioambiental*, 14, 157.
- López, C. B., Moreno, J. M., & Ortiz, M. I. L. (2012). Los bienes culturales y su aportación al desarrollo sostenible. *Universidad de Alicante*.
- López, I. B., & Martínez, A. F. (Eds.). (2015). Nueve estudios hispanocuba nos sobre desarrollo local (Vol. 14). *Universitat de Valencia*.
- López, M. C., Quiroz, D. A., & Pinilla, A. E. (2008). Diagnóstico de amebiasis intestinal y extraintestinal. *Acta médica colombiana*, 33(2), 75-83.
- Lora, P., & Rocha, D. (2016). Promoción de la innovación social a través de la utilización de metodologías participativas en la gestión del conocimiento. *Equidad & Desarrollo*, (25), 159-178.

- Loyaga, G., Holmes, G., Barzola, S., & Wilman, L. (2017). Conocimientos, actitudes y prácticas de higiene en manipuladores de alimentos en quioscos de Instituciones Educativas Públicas de Ate, 2017.
- Luciani, L. (2009). Actitudes y comportamientos sociales durante la última dictadura militar en Argentina (1976-1983). Algunas consideraciones respecto de cómo analizar la compleja trama entre régimen y sociedad. *Naveg@ mérica*, (3).
- Lucio, R. (2017). Educación y pedagogía, enseñanza y didáctica: diferencias y relaciones. *Revista Universidad de la Salle*, (17), 35-46.
- Madrigal, R., & Alpízar, F. (2006). I. Fondo Nacional del Agua (FONAG). Ecuador. Banco Interamericano de Desarrollo, 6.
- Magaña Rueda, V. O., & Gay García, C. (2002). Vulnerabilidad y adaptación regional ante el cambio climático y sus impactos ambientales, sociales y económicos. *Gaceta ecológica*, (65).
- Malacatus, T., & Emanuel, M. (2016). Determinación de zonas susceptibles a erosión hídrica en los cantones de Zapotillo y Pindal de la provincia de Laja, utilizando sistemas de información geográfica y teledetección (Bachelor's thesis, Loja: Universidad Nacional de Loja).
- Maldonado, C. (2005). Pautas metodológicas para el análisis de experiencias de turismo comunitario. International Labour Organization.
- Manrique, G. (2004-2005). Evaluación de Impactos Ambientales. Quito.
- Marañón-Pimentel, B. (2014). Crisis global y descolonialidad del poder: La emergencia de una racionalidad liberadora y solidaria. Buen Vivir y descolonialidad. *Crítica al desarrollo y la racionalidad instrumentales*, 21.
- Marín, P. O., & Herrera, E. T. (2013). Las plantas acuáticas en la disminución del nivel de contaminación por aguas residuales domésticas. *Ingenium*, 7(15), 61-73.
- Mariscal Orozco, J.L. (2006). Formación y capacitación de los gestores culturales. *Apertura*, 6(4).

- Marotta, C. (2015). El trabajo con familias en políticas sociales: Intervención e invención en psicología social comunitaria. *Psicología, Conocimiento y Sociedad*, 5(2), 15-15.
- Martín-García, M., Ponte-Mittelbrun, C., & Sánchez-Bayle, M. (2006). Participación social y orientación comunitaria en los servicios de salud. *Gaceta Sanitaria*, 20, 192-202.
- Martín, M. J., & Cuenca, J. M. (2011). La enseñanza y el aprendizaje del patrimonio en los museos: la perspectiva de los gestores. *Revista de Psicodidáctica*, 16(1).
- Martínez, A. G., Frutos, A. E., & de Haro, A. E. (2007). La interculturalidad: desafío para la educación. Librería-Editorial Dykinson.
- Martínez Castillo, R. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. *Revista Electrónica Educare*, 14(1).
- Martínez Gamez, A. E. (2014). Industrialización, urbanización y cambio demográfico en Venezuela//industrialization, urbanization and demographic change in venezuela. *civitas*, 2(1), 39-51.
- Martínez Gómez, A. M. (2014). Aspectos determinantes en la elaboración de una agenda ambiental participativa y sinérgica, como estrategia de gestión en el desarrollo sostenible local, estudio de caso, municipio de Marquetalia, Caldas.
- Martínez, R. Q. (2005). Estadísticas del medio ambiente en América Latina y el Caribe: avances y perspectivas (Vol. 43). United Nations Publications.
- Marx, C. Y Engels, F. (1975). La ideología alemana. La Habana: Editora Política.
- Marx, K. (2014). Introducción a la crítica de la filosofía del derecho de Hegel. Pre-Textos.
- Mastrangelo, A. V. (2009). Analysis of the concept of renewable natural resources in two case studies in Argentina. *Ambiente & Sociedades*, 12(2), 341-355.
- Mattioli, D., & Elorza, A. L. (2016). Críticas al habitat III. Perspectivas y reflexiones en tomo a las ciudades. *Vivienda y Ciudad*, (3), 93-96.

- Maurel, J. B. (2014). Patrimonio turístico e identidad cultural. El Patrimonio de la Humanidad. *Polígonos. Revista de Geografía*, (5), 173-180.
- Medina, C. (2010). Los estudios organizacionales entre la unidad y la fragmentación. *Cinta de moebio*, (38), 91-109.
- Medina Cruz, V. A. (2014). *Gobernanza Global Urbana*.
- Meira Cartea, P. Á. (2006). Crisis ambiental y globalización: Una lectura para educadores ambientales en un mundo insostenible. *Trayectorias*, 8(20-21).
- Mejía Clara, M. R. (2005). Análisis de la calidad del agua para consumo humano y percepción local de las tecnologías apropiadas para su desinfección a escala domiciliaria, en la microcuenca El Limón, San Jerónimo, Honduras.
- Mena Correa, S. P. (2010). Evolución de la dinámica de los escurrimientos en zonas de alta montaña: caso del Volcán Antisana (Bachelor's thesis, QUITO/EPN/2010).
- Mena Rivera, L., & Umaña González, B. A. (2017). Evaluación de la calidad del agua para consumo proveniente de pozos en las parcelas Vega-Las Palmas del distrito de Sixaola, Talamanca, Costa Rica.
- MENA, H; UMAÑA, E. (2017). Sistematización de Experiencias en Recuperación de Fuentes de Agua. Universidad Nacional Agraria UNA. Managua, Nicaragua.
- Meraz López, P. A. (2003). Cultura ecológica para el cuidado del medio ambiente en una empresa dedicada a la fabricación de enseres domésticos (Doctoral dissertation, Universidad Autónoma de Nuevo León).
- Merino-Pérez, L. (2004). Conservación o Deterioro: El impacto de las políticas públicas en las instituciones comunitarias y en las prácticas de uso de los recursos forestales. Instituto Nacional de Ecología.
- Merklen, D. (1997). Organización comunitaria y práctica política. Las ocupaciones de tierras en el conurbano de Buenos Aires. *Nueva Sociedad*, 149, 162-177.

- Mesa, D. J. (2009). Algunos atributos de los factores a favor y en contra en las técnicas y métodos utilizados para la estimación de Caudales Ambientales en Colombia. *Umbral Científico*, (15).
- Miller, G. T. (2007). *Ciencia ambiental, desarrollo sostenible: un enfoque integral* (No. 333.7 M653ci). México, MX: Thomson.
- Miranda Murillo, L. M. (2013). Cultura ambiental: un estudio desde las dimensiones de valor, creencias, actitudes y comportamientos ambientales. *Producción+ Limpia*, 8(2), 94-105.
- Miranda Murillo, L. M. (2013). Cultura ambiental: un estudio desde las dimensiones de valor, creencias, actitudes y comportamientos ambientales. *Producción Limpia*, 8(2), 94-105.
- Miranda, T. (2006). *Propuesta metodológica para la educación*. Ciudad de La Habana. Disponible en URL: www.bibliociencias.cu/gsdll/collect/.../Propuestametodologicaeducacion.
- Molano Niño, A. C., & Herrera Romero, J. F. (2014). La formación ambiental en la educación superior: una revisión necesaria. *Revista Luna Azul*, (39).
- Molina, J. L. (2001). *El análisis de redes sociales*. Barcelona: Bellaterra.
- Molina, M., & Michelle, R. (2016). *La contaminación atmosférica producida por el transporte como limitante para el ejercicio del derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado* (Bachelor's thesis, Quito: UCE).
- Molina, M., Sarukhán, J., & Carabias, J. (2017). *El cambio climático: Causas, efectos y soluciones*. Fondo de Cultura Económica.
- Momparler, S. P., & Andrés-Doménech, I. (2008). Los sistemas urbanos de drenaje sostenible: una alternativa a la gestión del agua de lluvia". *Revista Técnica de Medio Ambiente*. C&M Publicaciones, 124, 92-104
- Monge, S. A., & Brenes, B. M. (2016). Contaminación del agua. *Biocenosis*, 20(1-2).
- Montaño, L. D., Bustamante, R., & Carlos, J. (2012). Estado actual de conservación de los bosques secos pluviestacionales del suroccidente de la provincia de Loja (Bachelor's thesis).

- Montealegre, R. (2005). La actividad humana en la psicología histórico-cultural. *Avances en Psicología latinoamericana*, 23(1), 33-42.
- Montes, J. M. (2000). Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo. Siglo XXI.
- Montico, S. (2004). El manejo del agua en el sector rural de la región Pamapena argentina. *Theomai*, (99).
- Mora Alvarado, D., & Portuguez, C. F. (2000). Diagnóstico de la cobertura y calidad del agua para consumo humano en Costa Rica a principios del año 2000. *Revista Costarricense de Salud Pública*, 9(16), 1-15.
- Mora Penagos, W. M. (2013). Educación en ciencias y educación ambiental: necesidad de una relación mutuamente beneficiosa. *Revista Virtual EDU CyT*, 12.
- Morales, J. C., & Ortega, L. R. (2014). La construccióndeconstrucción de la formación profesional identitaria: el caso de los egresados del campo de currículum cohorte 2005 de la Licenciatura en Pedagogía de la Universidad Pedagógica Nacional (Doctoral dissertation, Ajusco).
- Morán Montaña, M., Campos Arce, J. J., & Louman, B. (2014). Uso de Principios, Criterios e Indicadores para monitorear y evaluar las acciones y efectos de políticas en el manejo de los recursos naturales.
- Moscú, U. Y. P. (1987). Informe del Congreso Internacional de Educación y Formación sobre Medio Ambiente. Moscú: Autores.
- Muñoz, G., & Ortiz Riveras, A. (2015). Reconocimiento de geomorfología y capacidad de uso de los suelos. provincia de Magallanes.
- Muñoz, O., & Dayuma, D. (2014). Diagnóstico socioeconómico para la declaratoria de la microcuenca Santa Inés como zona abastecedora de agua.
- Muriel, R. D. (2006). Gestión ambiental. Espacio de reflexión y comunicación en Desarrollo Sostenible.
- Musálem-Castillejos, K., Cámara-Córdova, J., Laino-Guanes, R., González-Espinosa, M., & Ramírez-Marcial, N. (2014). Manejo integral de cuencas hidrográficas (MICH): el enfoque utilizado en el proyecto FORDECyT

- Cuenca Grijalva. Montañas, pueblos y agua: dimensiones y realidades de la cuenca Grijalva. Editorial Juan Pablos, México, 80-102.
- Musitu, G., & Buelga, S. (2004). Desarrollo comunitario y potenciación (em powerment). Introducción a la psicología comunitaria, 167193.
- Namicela, G. (2015). La violencia intrafamiliar y su prevención desde el autodesarrollo comunitario en Loja, Ecuador. Santiago, (135), 710-719.
- Naranjo, L., & Alejandro, G. (2012). Desarrollo sostenible local en la frontera de Ecuador y Colombia: gobernanza y estrategias de conservación del patrimonio cultural y ambiental (Master's thesis, ESPAÑA/Universidad Complutense de Madrid/2012).
- Naredo, J. M. (1996). Sobre el origen, el uso y el contenido del término sostenible. Documentación social, 102, 129-147.
- Navarro, R. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 1 (2).
- Nebel, B. J., & Wright, R. T. (1999). Ciencias ambientales: ecología y desarrollo sostenible. Pearson educación.
- Novo, M. (2009). La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible Environmental Education, a genuine education for sustainable development. Revista de Educación, 195-217.
- Novo, M., & Murga, M. A. (2010). [1] Educación ambiental y ciudadanía planetaria. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 7, 179-186.
- Núñez Pérez, V. (2010). Encrucijadas de la educación social: orientaciones, modelos y prácticas (Vol. 175). Editorial UOC.
- Ocampo, A. (2016). La Educación Inclusiva en el Siglo XXI: Un Análisis sobre sus Formas Condicionales y Consecuencias Teóricas Más Relevantes. INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN PEDAGÓGICA REVISTA DEL CIEGC, (3).
- Olivera, M. J. F. (2013). Experiencias en la formación ambiental de los Adultos Mayores para enfrentar los eventos meteorológicos extremos en el

- Consejo Popular Pogolotti-Finlay-Belén del municipio Marianao, Cuba. Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores, 1(3).
- OMS. Guías de Calidad para Aguas de Consumo Humano de la OMS. 2000.
- Oraisón, M. (2013). Participación ciudadana y organizaciones comunitarias: Espacios, prácticas y posicionamientos políticos. Estudios sobre participación: Procesos, sujetos y contextos, 56-87.
- Orbe Ortiz, X. D. R., & Villota Andrade, L. M. (2013). La contaminación del sector de Yahuarcocha, por las actividades antropogénicas de sus habitantes (Bachelor's thesis).
- Orrantia Albizu, O., Ortega Hidalgo, M. M., Quirós Madrigal, O., & Loidi Arregui, J. (2008). Servicios ambientales del bosque: ensayo en una cuenca atlántica europea con base en la experiencia de Centroamérica. Revista de Biología Tropical, 56(4), 2087-2098.
- Orsag, V. (2010). El recurso suelo, principios para su manejo y conservación (No. CIDAB-S599. B6-07r). Universidad Mayor de San Andrés, La Paz (Bolivia). Facultad de Agronomía FOBOMADE.
- Osorio, J. (2015). El Estado en el centro de la mundialización: la sociedad civil y el asunto del poder. Fondo de Cultura Económica.
- Osorio, J. (2015). El Estado en el centro de la mundialización: la sociedad civil y el asunto del poder. Fondo de Cultura Económica.
- Ovalle Favela, J. (2003). Acciones populares y acciones para la tutela de los intereses colectivos. Boletín mexicano de derecho comparado, 36(107), 587-615.
- Páliz, F., & Celi, S. (2017). La cumbre mundial sobre desarrollo sostenible. Revista AFESE, 38(38).
- Panca, R. A. (2014). Contaminación natural de aguas subterráneas por arsénico en la zona de carancas y huata, puno. Revista de Investigaciones Altoandinas-Journal of High Andean Research, 16(01).
- Paramio, L. (2015). Cambios sociales y desconfianza política: el problema de la agregación de las preferencias. Apuntes Electorales, (2).

- Parga, M. E., & Romero, R. C. (2013). *Ecología: impacto de la problemática ambiental actual sobre la salud y el ambiente*. Ecoe Ediciones.
- Park, P. (1992) "¿Que es la investigación acción participativa? Perspectiva teórica y metodológica." En: *La investigación acción participativa. Inicio y desarrollos*. España: Ed Popular O.E.I. Quinto Centenario.
- Parrado, A., Aranda, Y., Molina, J. P., Villarraga, V., Gutiérrez, O., Pachón, F. & Ángel, J. (2009). *Núcleos de emprendedores rurales. Una propuesta para el desarrollo rural con enfoque territorial*. Universidad Nacional de Colombia.
- Paz Rada, E. (2011). *sociedad, política y conflictos ante la crisis del cambio climático: Los desafíos de la Sociología frente a la crisis climática y civilizatoria*. *Temas Sociales*, 49.
- Paz, M. (2003). *Investigación cualitativa en educación. Fundamentos y tradiciones*. Madrid. Me Graw and Hill Interamericana de España.
- Peleteiro Vázquez, I. E. (2005). *Pedagogía social y didáctica crítica: Consideraciones para una práctica educativa orientada a los sectores en situación de desventaja y exclusión social*. *Revista de Investigación*, (58).
- Peña, R. F. (2005). *Redes sociales, apoyo social y salud*. *Perifèria. Revista d'investigació i formació en Antropologia*, 3(2), 48-63.
- Pérez Cárdenas, O. E., & Chaves Mejia, A. A. (2011). *Análisis y diseño de un sistema de pagos por servicios ambientales por la protección del agua en la microcuenca La Colorada, municipio de Arcabuco, departamento de Boyacá*.
- Pérez Cosín, J. V., & Méndez López, A. J. (2016). *Gestando comunitaria en barrios de Paterna. Un método de trabajo social comunitario*. *Revista de Servicios Sociales y Política Social*, 2016, vol. XXXIII, num. N° 112, p. 119132.
- Pérez, J. E., & Pizarro, J. E. (2012, July). *La dimensión territorial en la programación comunitaria y el nuevo marco de políticas públicas: desarrollo rural territorial, reforma de la PAC y nuevo LEADER*. In *Anales de Geografía de la Universidad Complutense* (Vol. 32, No. 2, p. 227). Universidad Complutense de Madrid.

- Pérez, J. G., & Llorente, T. P. (2006). Modelos teóricos contemporáneos y marcos de fundamentación de la educación ambiental para el desarrollo sostenible. *Revista Iberoamericana de Educación*, (41), 21-68.
- Pérez, J. G., & Llorente, T. P. (2006). Modelos teóricos contemporáneos y marcos de fundamentación de la educación ambiental para el desarrollo sostenible. *Revista Iberoamericana de educación*, (41), 21-68.
- Picado, R. A. C. (2014). Gestión Ambiental y participación ciudadana en el contexto local. *Perspectivas*, 5(8).
- Plata, Á. M., & Ibarra Vega, D. (2016). Percepción local del estado ambiental en la cuenca baja del río Manzanares. *Revista Luna Azul*, (42).
- Porras Contreras, Y. A. (2016). Representaciones sociales de la crisis ambiental en futuros profesores de química. *Ciencia & Educación* (B Haynes, A. B., Weiser, T. G., Berry, W. R., Lipsitz, S. R., Breizat, A. H. S., Dellinger, E. P., ... & Merry, A. F. (2009). A surgical safety checklist to reduce morbidity and mortality in a global population. *New England Journal of Medicine*, 360(5), 491-499. *auru*, 22(2).
- Poy, C. E. (2012). EL FUTURO DE LOS BOSQUES FRENTE AL HAMBRE Y LA MISERIA EN EL MUNDO. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 8(46).
- Prieto, O., & Duque, E. (2009). El aprendizaje dialógico y sus aportaciones a la teoría de la educación. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 10(3).
- Pulido Fernández, M. (2014). Indicadores de calidad del suelo en áreas de pastoreo. Quesada-Carvajal, H., Salas-Jiménez, J. C., & Romero-Esquivel, L. G. (2007). Manejo de desechos industriales peligrosos. *Revista Tecnología en Mar cha*, 20(2), 3.
- Quiliconi, C., & Peixoto, J. (2013). Río+ 20: ¿Hacia un nuevo modelo de Desarrollo Latinoamericano? Documento de Trabajo, (149).
- Quiroga, A. (1998). *Crisis, subjetividad y grupos*. Buenos Aires: Editorial Espacio.
- Quiroz, C. M. (2011). Alteraciones neuropsicológicas en escolares de un municipio con niveles elevados de vapor de mercurio medioambiental, Colombia, 2008-2009. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 29(4).

- Ramírez Elizondo, N.A., Quintana Zavala, M., Sanhueza Alvarado, O., & Valenzuela Suazo, S. V. (2013). El paradigma emancipatorio y su influencia sobre el desarrollo del conocimiento en Enfermería. *Enfermería global*, 12(30), 410-421.
- Ramírez Mejía, J. (2007). Aproximación conceptual a los estudios de la cultura ya la gestión cultural. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (60).
- Ramírez Treviño, A., & Sánchez Núñez, J. M. (2009). Enfoques del desarrollo sostenible y urbanismo. *Tema del mes*.
- Ramos Castro, N. M. (2016). Diseño e implementación de un prototipo de sistema de alerta temprana para la prevención de incendios y tala de árboles en una zona boscosa de la UNACH(Bachelor's thesis, Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo, 2016.).
- Reigota, M. (2004, September). A educação ambiental frente aos desafios contemporâneos. In *JI Congresso Mundial de Educaciao Ambiental*, Ria de Janeiro/RJ.
- Reigota, M. O. (2004). *Que é educação ambiental*. San Pablo: Editora Brasiliense.
- Remolina Suarez, A., de García, L., Arellana, R., Llanos, C., Galofre, P., & Caballero, F. (2012). La enfermedad diarreica aguda (EDA):(Estudios epidemiológicos en el departamento del Atlántico, Colombia. *Revista Científica Salud Uninorte*, 1(1).
- Rengifo, B., Quitiaquez, L., & Mora, F. (2012). La educación ambiental una estrategia pedagógica que contribuye a la solución de la problemática ambiental en Colombia. XII Coloquio internacional de Geocritica. Colombia. Recuperado de: <http://www.ub.edu/geocrit/coloquio2012/actas/06-B-Rengifo.pdf>.
- Reynolds, K. A. (2001). Tratamiento de aguas residuales en Latinoamérica. *Latinoamérica*, 48-49.
- Riemann, H., Santes-Álvarez, R. V., & Pombo, A. (2011). El papel de las áreas naturales protegidas en el desarrollo local: El caso de la península de Baja California. *Gestión y política pública*, 20(1), 141-172.
- RIOFRÍO, J. Proyecto de regulación hidráulica del rio Malacatos. (2001).

- Ripoll, E.M., & Fernández, O. S. (2010). El movimiento asociativo inmigrante en la Comunidad Valenciana y sus repercusiones en la producción de capital social. *Migraciones*. Publicación del Instituto Universitario de Estudios sobre Migraciones, (27), 49-8
- Roque Molina, M. (2003) "Estrategia educativa para la formación de la cultura ambiental de los profesionales cubanos de nivel superior, orientada al desarrollo sostenible". Tesis de Doctorado. La Habana, Cuba.
- Rodas Fernández, E. (2015). Zonificación ambiental de la cuenca del río fortaleza, ancash, Perú, 2012.
- Rodríguez, A., & Ramos, M. I. C. (2008). Educación ambiental para el nivel medio superior: propuesta y evaluación. *Revista Iberoamericana de educación*, 46(2), 1-11.
- Rodríguez Arocho, W. (2010). El concepto de calidad educativa: una mirada crítica desde el enfoque históricocultural. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 10(1).
- Rodríguez-Becerra, M., Espinoza, G., & Wilk, D. (2002). *Gestión ambiental en América Latina y el Caribe. Evolución, tendencias y principales prácticas*. Washington, DC: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Rodríguez del Pino, J. A. (2013). El hombre unidimensional fragmentado. Barataria. *Revista CastellanoManchega de Ciencias Sociales*, (16).
- Rodríguez, G. A. (2009). La participación en la gestión ambiental: un reto para el nuevo milenio.
- Rodríguez, J. P. (2010). Contaminación del agua. Contaminación ambiental en Colombia (págs. 255-300). Bogotá: Fundación en causa por el desarrollo humano.
- Rodríguez Ocaña, L., & López-Hernández, E. S. (2005). Representaciones Sociales de Conservación Ambiental en la comunidad la Flor de Marqués de Comillas, Chiapas. *Horizonte Sanitario*, 4(2).
- Rojas, T. B., Castro, L. P., García, V. A., Chinchilla, M. C., & Rodríguez, A. R. (2016). Tecnologías para la rehabilitación en una microcuenca urbana. *Biocenosis*, 30(1-2).

- Romanelli, A., & Massone, H. E. (2016). Desarrollo de indicadores ambientales e índice de calidad de lagos someros pampeanos de Argentina con alta intervención antrópica. *Tecnología y ciencias del agua*, 7(6), 123-137.
- Romero, C. G., & DEANTROPOLOGÍA, A. D. L. G. (2012). Teoría y práctica en la historia de las ideas. Implicaciones para la antropología aplicada. *Gazeta de Antropología*, 28(3).
- Romero, R. (2014). Metodología para la planificación y desarrollo sostenible en espacios naturales protegidos europeos: las zonas de especial protección para las aves. *GeoFocus. Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica*, (2), 1-32.
- Roque Molina, M. (2003). "Estrategia educativa para la formación de la cultura ambiental de los profesionales cubanos de nivel superior, orientada al desarrollo sostenible." Tesis de Doctorado. La Habana, Cuba.
- Ruiz de Galarreta, V. A., Banda Noriega, R. B., Barranquero, R. S., Díaz, A. A., Rodríguez, C. I., & Miguel, R. E. (2011). Análisis integral del sistema hídrico; uso y gestión; Cuenca del arroyo Langueyú; Tandil; Argentina. *Boletín Geológico y Minero*, 121(4), 343-356.
- Ruiz, V. (2004). Organizaciones comunitarias y gestión asociada: una estrategia para el desarrollo de ciudadanía emancipada. Paidós.
- Sabatini, F., Sepúlveda, C., & Blanco, H. (2000). Participación ciudadana para enfrentar conflictos ambientales: Desafíos para el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. CIPMA.
- Salcedo, M. M., de Cappelletti, W. N. L. M., & Ferrer, N. C. E. (2007). Estudio de la conceptualización del hombre desde la perspectiva de las teorías organizacionales. *Academia*, 6(12), 73-91.
- Salgado, B. M.C. (2007). Educación ambiental y educación para el desarrollo sostenible en América Latina. *Revista de la Cátedra Unesco sobre desarrollo sostenible* enero 2007, 29.
- Salinas Ramos, F., & Osorio Bayter, L. (2012). Emprendimiento y economía social, oportunidades y efectos en una sociedad en transformación. CIRIEC-España, *Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, (75).

- Samaniego León, V. (2016). propuesta de señalética turística para la ciudad universitaria Guillermo Falconí Espinosa de la ciudad de Loja (Bachelor's thesis, loja).
- Samboni Ruiz, N. E., Carvajal Escobar, Y., & Escobar, J. C. (2007). Revisión de parámetros fisicoquímicos como indicadores de calidad y contaminación del agua. *Ingeniería e investigación*, 27(3).
- Sanches, I. (2000). Caminhos para o desenvolvimento sustentável. STROH, Paula Y. (org.). Rio de Janeiro: Garamond. Ecodesenvolvimento, crescersem destruir. São Paulo: Vértice, 1986.
- Sánchez, C. V., Townsend, A., & Escalante, P. (2001). El modelado de la distribución de especies y la conservación de la diversidad biológica. Enfoques contemporáneos para el estudio de la biodiversidad. H. Hernández, 359-379.
- Sánchez, F., & Lizbeth, N. (2014). Factores sociales que influyen en las relaciones de género del grupo de adolescentes beneficiarios por el programa de la ONG SKIP del sector rio seco-el porvenir en el año 2013.
- Sánchez, L. E. (2011). Evaluación de impacto ambiental, conceptos y métodos. (M. Canossa, Trad.) Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Sandoval Escobar, M. (2012). Comportamiento sustentable y educación ambiental: una visión desde las prácticas culturales. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 44(1).
- Sandoval, C., Sanhueza, A., & Williner, A. (2015). La planificación participativa para lograr un cambio estructural con igualdad: las estrategias de participación ciudadana en los procesos de planificación multiescalar.
- Sandoval-Moreno, A., & Günther, M. G. (2013). La gestión comunitaria del agua en México y Ecuador: otros acercamientos a la sustentabilidad. *Ra Ximhai*, 9(2).
- Santacruz de León, G. (2008). Hacia una gestión integral de los recursos hídricos en la cuenca del río Valles, Huasteca, México.
- Santamarina Campos, B. (2008). Antropología y medio ambiente. Revisión de una tradición y nuevas perspectivas de análisis en la problemática ecológica. *AIBR. Revista de Antropología Iberoamericana*, 3(2).

- Sanmartín Rojas, I. (2015). Estado del arte del coaching para el fortalecimiento del liderazgo en el turismo comunitario (Master's thesis, Universidad del Azuay).
- Santarsiero, L. H. (2010). Algunas reflexiones sobre necesidades, intervención social del Estado y políticas sociales. In VI Jornadas de Sociología de la UNLP 9 y 10 de diciembre de 2010 La Plata, Argentina. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Departamento de Sociología.
- Sarabia Meléndez, I. F., Cisneros Almazán, R., Aceves De Alba, J., Durán García, H. M., & Castro Larragoitia, J. (2011). Calidad del agua de riego en suelos agrícolas y cultivos del Valle de San Luis Potosí, México. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 27(2), 103-113.
- Sarandón, S. J., & Flores, C. C. (2014). Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables. Colección libros de cátedra. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata. Capítulo, 5, 131-158.
- Sarduy, M. I. R., & Campos, M. R. M. (2014). Comunidad y desarrollo comunitario: aspectos teóricos y metodológicos. *Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 2(2), 77-89.
- Sarría, F. A., Castillo, F. G., & García, F. C. (2010). Análisis temporal de los cambios de usos del suelo en la cuenca del Segura mediante teledetección. Implicaciones sobre la degradación.
- Sauca Cano, J. M., Simon, W., & Isabel, M. (2009). Participación ciudadana y diversidad cultural: la Comisión Bouchard-Taylor. *Andamios*, 5(10), 9-37.
- Sauvé, L. (2010). Educación científica y educación ambiental: un cruce fecundo. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(1), 0005-18.
- Sequeiros, L. (1998). III Cumbre de la Tierra (Río de Janeiro, 1992) al fracaso de la Conferencia de Kioto (1997): Claves para comprender mejor los problemas ambientales del Planeta, *De la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 6(1), 3-12.
- Serrano, H y A. FERNÁNDEZ /coordinadores/. (2008). "Curso de introducción al conocimiento del medio ambiente". *Tabloide y apuntes de Universidad Para Todos. CITMA. La Habana. Cuba: Editorial Academia.*

- Segura, L. A., Saracho, M. A., & Nieva, N. Y. (2011). Riesgo de contaminación de los recursos hídricos por actividades antropogénicas en el departamento capital, provincia de Catamarca, república argentina. *Revista Geográfica de América Central*, 2, 1-15.
- Seoane, J. (2006). Movimientos sociales y recursos naturales en América Latina: resistencias al neoliberalismo, configuración de alternativas. *Sociedade e Estado*, 21(1).
- Sherman, K., Sissenwine, M., Christensen, V., Duda, A., Hempel, G., Ibe, C., & O'toole, M. (2005). A global movement toward an ecosystem approach to management of marine resources. *Marine Ecology Progress Series*, 300, 275-279.
- Sisalima, G., & Alexander, F. (2011). Análisis de peligro de deslizamientos. Estudio de caso: Sur de la ciudad de Loja, provincia de Loja-Ecuador (Master's thesis, Universidad de La Habana/2011).
- Solís, E. T. (2006). Algunos elementos del proceso de construcción de la educación ambiental en América Latina. *Revista Iberoamericana de educación*, (41), 69-81.
- Sosa, S. B., Isaac-Márquez, R., Eastmond, A., Ayala, M. E., & Arteaga, M. A. (2010). Educación superior y cultura ambiental en el sureste de México. *Universidad y ciencia*, 26(1), 33-49.
- Soto Ramírez, E. R. (2015). El calentamiento global y la degradación de la ozonfera (Un análisis científico desde la diversidad de criterios). *Revista Integra Educativa*, 8(3), 43-54.
- Soulier Faure, M., Ducci, J., Altamira, M., & Perroni, A. (2013). Agua potable, saneamiento y los Objetivos de Desarrollo del Milenio en América Latina y el Caribe. *Inter-American Development Bank*.
- Steimbregger, N., Radonich, M., & Bendini, M. (2003). Expansiones de front era agrícola y transformaciones territoriales: procesos sociales diferenciales. *Territorios y organización social de la agricultura*. Buenos Aires: La Colmena, 17-39.
- Streitenberger, M. E., & Baldini, M. D. (2016). Aporte de los afluentes a la contaminación fecal del estuario de Bahía Blanca, Argentina. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 32(2), 243-248.

- Szczepanski, C., Tenstad, O., Baumann, A., Martinez, A., Myklebust, R., Bjerkvig, R., & Prestegarden, L. (2014). Identification of a novel lytic peptide for the treatment of solid tumours. *Genes & cancer*, 5(5-6), 186.
- Tarquino, I. R. (2011). Tendencias mundiales en la gestión de recursos hídricos: desafíos para la ingeniería del agua. *Ingeniería y competitividad*, 6(1), 63-71.
- Tarroja, A., Camagni, R., & Belil, M. (2006). Una nueva cultura del territorio: criterios sociales y ambientales en las políticas y el gobierno del territorio (Vol. 4). Diputacio de Barcelona.
- Tchernitchin, A. N., & Herrera, L. (2006). Relaves mineros y sus efectos en salud, medio ambiente y desarrollo económico. Ejemplo de relave en el valle de Chacabuco-Polpaico. *Cuad. Méd Soc*, 46, 22-43. Texto Unificado de Legislación Ambiental (Tulas). Registro Oficial No. 725 del 16 de diciembre del 2002.
- Toledo-Romani, M. E., Baly-Gil, A., Ceballos-Ursula, E., Boelaert, M., & Van der Stuyft, P. (2006). Participación comunitaria en la prevención del dengue: un abordaje desde la perspectiva de los diferentes actores sociales. *Salud pública de México*, 48(1), 39-44.
- Toro, J. V., & Pérez, G. R. (2011). Agua: símbolo de vida y muerte en el Bajo Papaloapan. *Mariposas en el agua. Historia y simbolismo en el Papaloapan, Veracruz*, 21-citation_lastpage.
- Torres, F. (2016). Aproximaciones al conocimiento de lo social: entre teoría social y sociología. *Cinta de moebio*, (55), 106-120.
- Torres, P., Cruz, C. H., & Patiño, P. J. (2009). Índices de calidad de agua en fuentes superficiales utilizadas en la producción de agua para consumo humano: Una revisión crítica. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 8(15), 79-94.
- Torres, P., Cruz, C. H., & Patiño, P. J. (2009). Índices de calidad de agua en fuentes superficiales utilizadas en la producción de agua para consumo humano: Una revisión crítica. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 8(15), 79-94.

- Tovar-Gálvez, J. C. (2012). Fundamentos para la formación de líderes ambientales comunitarios: consideraciones sociológicas, deontológicas, epistemológicas, pedagógicas y didácticas. *Luna Azul*, (34), 214-239.
- Trevizo, A. V. (2016).] Lizbeth Sagols. La ética ante la crisis ecológica. *Revista de filosofía*, 72, 248-250.
- UMAÑA, E. (2002). "Manejo de Cuencas con Enfoque en la Prevención de Desastres Naturales". Material para Curso Corto. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE. Tegucigalpa Honduras.
- URÍAS, Arbolaez, Graciela. (2009). "Medio ambiente, educación ambiental y comunidad desde la perspectiva del autodesarrollo". Universidad Nacional de Loja, Ecuador.
- Valarezo, J., Beatriz, N., Tábara, M., & Jovanny, O. (2010). Propuesta de intervención para potenciar la participación comunitaria en la producción agropecuaria del barrio Salapa-parroquia el valle, Cantón Loja (Master's thesis).
- Valdés, S. G. (2012). La Educación Ambiental en la búsqueda del Desarrollo Sostenible. *Mendive*, 10(2), 132-137.
- Valladarez Chamba, N. L. (2016). La Gestión comunitaria y su influencia en el desarrollo local del Barrio San Miguel de la Hueca y la intervención del Trabajador Social (Bachelor's thesis, Loja).
- Vanegas Serrano, R.M. (2016). Disponibilidad de materia orgánica bentónica y su potencial relación con la estructura física de cauces, en microcuencas prioritarias del cantón Laja (Bachelor's thesis, Loja: Universidad Nacional de Loja).
- Vargas, J. O. (2011). Restauración ecológica: biodiversidad y conservación. *Acta biológica colombiana*, 16(2), 221-246.
- VARGAS, R. S. (2001). La Hacienda de Los Aposentos de Villavieja. La tatacoa: Ecosistema estratégico de Colombia, 118.
- Vargas Ramos, C., Medellín Moreno, J., Vázquez Galindo, L., & Gutiérrez Sánchez, G. (2011). Actitudes ambientales en los estudiantes de nivel superior en México. *Revista Luna Azul*, (33).

- Vasak, K. (1984). Las dimensiones intrnacionales de los derechos humanos.
- Vásquez, O., & Antonio, A. (2017). Ordenamiento territorial ambiental y gestión de cuencas hidrográficas.
- Vázquez Zepeda, J. C. (2011). Diseño y consistencia de las políticas públicas: el cambio climático en México, frente al régimen internacional.
- Vega, M. Á. P., Perra, M. P., & López, R. Q. (2009). Valoración del cambio de actitudes hacia el medio ambiente producido por el programa didáctico "EICEA" en los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria (14-16 años). *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 8(3), 1019-1036.
- Velarde, E. (2006). Maricultura para proteger ambiente marino y satisfacer necesidades alimentarias. *Revista mensual sobre la actualidad ambiental ISSN*, (154).
- Velepucha, L. Hurtado, G. 2002. Estudio dendrológico y fenológico de las principales especies forestales de la subcuenca del río Jipiro. Loja, Ecuador.
- Vicente, E. M., Martínez, J. B., Díez, A. R., García, A. R., Sánchez, B. C.,
- Marco, R. H., & de Enfermedades Infecciosas, G. D. E. (2008). Gastroenteritis aguda infecciosa en urgencias de un hospital urbano. In *Anales de Pediatría* (Vol. 68, No. 5, pp. 432-438). Elsevier Doyma.
- Vilà, M., Bacher, S., Hulme, P., Kenis, M., Kobelt, M., Nentwig, W., ... & Solarz, W. (2006). Impactos ecológicos de las invasiones de plantas y vertebrados terrestres en Europa. *Revista Ecosistemas*, 15(2).
- Villamarín, C., Prat, N., & Rieradevall, M. (2014). Caracterización física, química e hidromorfológica de los ríos altoandinos tropicales de Ecuador y Perú. *Latin american journal of aquatic research*, 42(5), 1072-1086.
- Villamizar Niño, Y. (2008). Conocimientos y prácticas de la participación dentro de los procesos de desarrollo comunitario y configuración de nuevas subjetividades de la organización social del municipio Duitama teniendo como base el modelo de la Fundación San Isidro (Master's thesis).
- Viscarret, J. J. (2014). Modelos y métodos de intervención en Trabajo Social. Alianza Editorial.

- Viteri, A., Cuenca, P., & Cordero, V. (2010). Documento de análisis del sector forestal en el contexto de adaptación y mitigación al cambio climático del sector uso de suelo, cambio de suelo, y silvicultura (forestal) en el Ecuador. P Cuenca, & V Cordero, Edits.) Recuperado el, 23.
- Weil, S. (2015). Reflexiones sobre las causas de la libertad y de la opresión social. Ediciones Godot.
- Wood, E. M. (2000). Democracia contra capitalismo: la renovación del materialismo histórico. Siglo XXI.
- World Health Organization OMS. (1998). Guidelines for drinking-water quality. Vol. 2, Health criteria and other supporting information.
- Yamile, M. P. E., & Sierra Puentes, M. C. (2016). Redes para el desarrollo. Una propuesta para potenciar las relaciones entre las madres comunitarias vinculadas a la CIDE (Master's thesis).
- Zapata Gómez, A. (2007). La gestión ambiental en el sector empresarial, una visión bajo el enfoque empresa entorno como estrategia de competitividad (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia-Sede Manizales).

Anexos

ENTREVISTA EN PROFUNDIDAD

Entrevista en profundidad a los líderes formales de las parroquias de las microcuencas de los ríos Malacatos y Zamora de la hoya de Loja.

Señor (a) dado la importancia del proyecto que se está realizando por la Universidad Nacional de Loja para contribuir a mitigar los impactos ambientales sobre las microcuencas de los ríos Malacatos y Zamora sería muy necesario que nos brindara información al respecto. Esta es completamente confidencial, pero necesitamos de su colaboración por ser un representante de la población.

1. ¿Qué opina usted sobre la contaminación de los ríos?
2. ¿Cómo ocurre el proceso de contaminación de los ríos por parte de los pobladores de este sector?
3. ¿Qué acciones realizan los pobladores que contribuyen a la contaminación en los parques lineales de la ciudad que están en las áreas cercanas a los ríos?
4. ¿Qué medidas han tomado los vecinos de las áreas cercanas a los ríos para mitigar esta problemática?
5. ¿Qué medidas de control debe implementar el Municipio para mitigar esta problemática?
6. Explique que han hecho los vecinos para evitar la erosión de los suelos.
7. Explique que han hecho los vecinos para evitar la tala de los árboles.
8. Explique que han hecho los vecinos para el reciclaje de los desechos biodegradables y no degradables.
9. Explique que han hecho los vecinos para evitar la extracción de materiales pétreos.
10. ¿Considera usted estar preparado para enfrentar esta problemática?
11. ¿Qué conocimientos poseen los vecinos de las áreas cercanas a los ríos sobre los daños que produce para la salud humana los efectos de la contaminación?
12. ¿Qué conocimientos poseen los vecinos de las áreas cercanas a los ríos sobre los daños que produce para las aguas de los ríos los efectos de la contaminación?
13. Está dispuesto usted como autoridad a cambiar esta situación.
14. Existe algún proyecto en el barrio dirigido a cambiar esta situación.

Anexo 2

ENCUESTA.

Encuesta preliminar a la población que habita en las microcuencas de los ríos Malacatos y Zamora de la hoya de Loja.

Señor (a) dada la importancia del proyecto que se está realizando por la Universidad Nacional de Loja para contribuir a mitigar los impactos ambientales sobre las microcuencas de los ríos Malacatos y Zamora sería muy necesario que nos brindara información al respecto. Esta es completamente confidencial y anónima.

1.- ¿Qué opina usted sobre la contaminación de los ríos?

.....
.....

2.- ¿Cómo ocurre el proceso de contaminación de los ríos por parte de los pobladores de este sector?

.....
.....

3.- ¿Qué acciones realizan los pobladores que contribuyen a la contaminación en los parques lineales de la ciudad que están en las áreas cercanas a los ríos?

.....
.....

4.- ¿Qué medidas han tomado los vecinos de las áreas cercanas a los ríos para mitigar esta problemática?

.....
.....

5.- ¿Qué medidas de control debe implementar el Municipio para mitigar esta problemática?

.....
.....

6.- Explique que han hecho los vecinos para evitar la erosión de los suelos.

.....
.....

7.- Explique que han hecho los vecinos para evitar la tala de los árboles.

.....
.....

8.- Explique que han hecho los vecinos para el reciclaje de los desechos biodegradables y no degradables.

.....
.....

9.- Explique que han hecho los vecinos para evitar la extracción de materiales pétreos.

.....
.....

10.- ¿Considera usted estar preparado para enfrentar esta problemática?

Si..... No.....

Porqué.....

.....

11.- ¿Qué conocimientos poseen los vecinos de las áreas cercanas a los ríos sobre los daños que produce para la salud humana los efectos de la contaminación?

.....

12.- ¿Qué conocimientos poseen los vecinos de las áreas cercanas a los ríos sobre los daños que produce para las aguas de los ríos los efectos de la contaminación?

.....

13.- Está dispuesto usted como vecino a cambiar esta situación.

Si..... No.....

Explique.....

14.- Existe algún proyecto en el barrio dirigido a cambiar esta situación.

Si..... No.....

Explique.....

Anexo 3

GUÍA DE OBSERVACIÓN PARTICIPANTE.

Guía de observación participante del estado de la situación ambiental de las microcuencas de los ríos Malacatos y Zamora de la hoya de Loja así como la participación de sus habitantes para mitigar estos efectos.

1. Estado de la contaminación de los ríos.
2. Proceso de contaminación de los ríos por parte de los pobladores de este sector.
3. Acciones realizan los pobladores que contribuyen a la contaminación en los parques lineales de la ciudad que están en las áreas cercanas a los ríos.
4. Medidas han tomado los vecinos de las áreas cercanas a los ríos para mitigar esta problemática.
5. Medidas de control debe implementar el Municipio para mitigar esta problemática.
6. Acciones que han hecho los vecinos para evitar la erosión de los suelos.
7. Acciones que han hecho los vecinos para evitar la tala de los árboles.
8. Acciones que han hecho los vecinos para el reciclaje de los desechos biodegradables y no degradables.
9. Acciones que han hecho los vecinos para evitar la extracción de materiales pétreos.
10. Preparación de la población para enfrentar esta problemática.
11. Conocimientos poseen los vecinos de las áreas cercanas a los ríos sobre los daños que produce para la salud humana los efectos de la contaminación.
12. Conocimientos poseen los vecinos de las áreas cercanas a los ríos sobre los daños que produce para las aguas de los ríos los efectos de la contaminación.
13. Disposición de las autoridades a cambiar esta situación.
14. Disposición de los pobladores a cambiar esta situación.
15. Existencia de algún proyecto en el barrio dirigido a cambiar esta situación.

Anexo 4

Relación de respuestas obtenidas de la entrevista en profundidad realizada a líderes formales sobre las condiciones ambientales de las de las microcuencas de Malacato y Zamora de la hoya de Loja.

Muestra: 1 Alcalde, 1 Presidente de Junta Parroquial y 2 Concejales de la municipalidad de Loja.
4 líderes formales

Pregunta	Respuestas ofrecidas
1.- ¿Qué opina usted sobre la contaminación de los ríos?	un problema de contaminación es real. presente en los ríos Malacatos y Zamora es agua para el consumo humano que se emplea para huertos de hortalizas, como bebederos de ganado, se extrae arena y piedra. se producen taponamientos e inundaciones incide de forma muy perjudicial para la salud. identifican el problema demandan solución.
2.- ¿Cómo ocurre el proceso de contaminación de los ríos por parte de los pobladores de este sector?	por el vertimiento directo de aguas servidas y residuales de empresas y actividades productivas. no existe previo tratamiento de purificación. vertimiento de escombros y residuos de construcciones. violación de la ley crecimiento poblacional. aumento de la construcción de viviendas en áreas inapropiadas.
3.- ¿Qué acciones realizan los pobladores que contribuyen a la contaminación en los parques lineales de la ciudad que están en las áreas cercanas a los ríos?	arrojan directamente al río todo tipo de basura, fundas plásticas, desechos orgánicos, residuos de plantas aumento de viviendas no planificadas por el aumento de la población carencia de cultura ambiental carencia de conciencia crítica sobre el daño que ocasionan al medio ambiente natural y social.
4.- ¿Qué medidas han tomado los vecinos de las áreas cercanas a los ríos para mitigar esta problemática?	solo se producen acciones a partir de las Mingas y campanas de limpieza solicitadas al Municipio instalación de contenedores de metal para depositar la basura. No se desarrolla una labor sistemática de concientización, educativa. No se consideran acciones de toma de acciones de carácter preventivo. No se toman en consideración la necesidad de planificar asentamiento humanos en lugares donde no influyan negativamente a la contaminación de las aguas de los ríos.

<p>5.- ¿Qué medidas de control debe implementar el Municipio para mitigar esta problemática?</p>	<p>establecer medidas correctivas al deterioro ambiental. medidas de concientización y/o coercitivas medidas dirigidas a la formación de una cultura ambiental la participación de todos en el mejoramiento y solución del deterioro ambiental. la planificación urbanística. el control de la producción de desechos sólidos y líquidos.</p>
<p>Preguntas 6, 7, 8 y 9 que acciones de los vecinos para evitar algunos de los principales problemas ambientales que afectan a las microcuencas, coinciden a afirmar</p>	<p>el Municipio debe estar en contacto con la Comunidad señalar los lugares donde se debe reciclar y ubicar los contenedores de metal para depositar la basura establecer horario para recolector la basura organizar campañas de limpieza realizar trabajo de alcantarillado, sistema de drenaje de aguas pluviales y servidas concientizar a la población a través de charlas, días de campo, programas radiales sobre el cuidado al medio ambiente, enfermedades producidas por la contaminación. son conscientes de algunas de las acciones concretas que deben tomarse para formar la cultura ambiental necesaria las acciones que se realizan en estos momentos no son suficientes. para evitar la erosión de los suelos no realizan actividades de conservación en las fincas que limitan con las microcuencas, en los cultivos disminuir el uso de pesticidas, fungicidas. para evitar la tala de los árboles ninguna, más bien tala la montaña para ampliar la frontera agrícola, sin tener en cuenta los causas de las aguas que arrastra los nutrientes y la capa fértil de los suelos. para el reciclaje de los desechos biodegradables y no degradables, colocar recolectores de basura y clasificar la basura, utilizarlos en la producción de humus para fertilizar sus huertos. Pero la mayoría de los vecinos no reciclan sus desechos, ni tienen conciencia para hacerlo para evitar la extracción de materiales pétreos, colocar señales de prohibición e informar a las autoridades en caso de incumplimiento. en la práctica solo ha quedado en reclamos al Municipio ya que no se ha visto ninguna acción y siguen con estas prácticas de una manera no tecnificada.</p>
<p>10.-¿Considera usted estar preparado para enfrentar esta problemática?</p>	<p>no se consideran preparados solo logran realizar algunas acciones aisladas muy poco efectivas inadecuada capacitación que poseen en este tema.</p>
<p>11.- ¿Qué conocimientos poseen los vecinos de las áreas cercanas a los ríos sobre los daños que produce para la salud humana los efectos de la contaminación?</p>	<p>los vecinos no son conscientes de los daños que produce la contaminación a la salud humana y a la propia naturaleza no existe información necesitan campanas de capacitación, charlas, días de campo, boletines, trípticos</p>

12.- ¿Qué conocimientos poseen los vecinos de las áreas cercanas a los ríos sobre los daños que produce a las aguas de los ríos los efectos de la contaminación?	los vecinos desconocen absolutamente los daños que produce la contaminación a las aguas de los ríos poca o ninguna cultura ambiental que estos poseen y sobre la cual se debe trabajar.
13.- Está dispuesto usted como autoridad a cambiar esta situación.	les gustaría apoyar el cambio y mejorar la calidad de las aguas.
14.-Existe algún proyecto en el barrio dirigido a cambiar esta situación.	no existe ningún proyecto, aunque es una necesidad no hay apoyo de ninguna entidad. se han realizado acciones aisladas

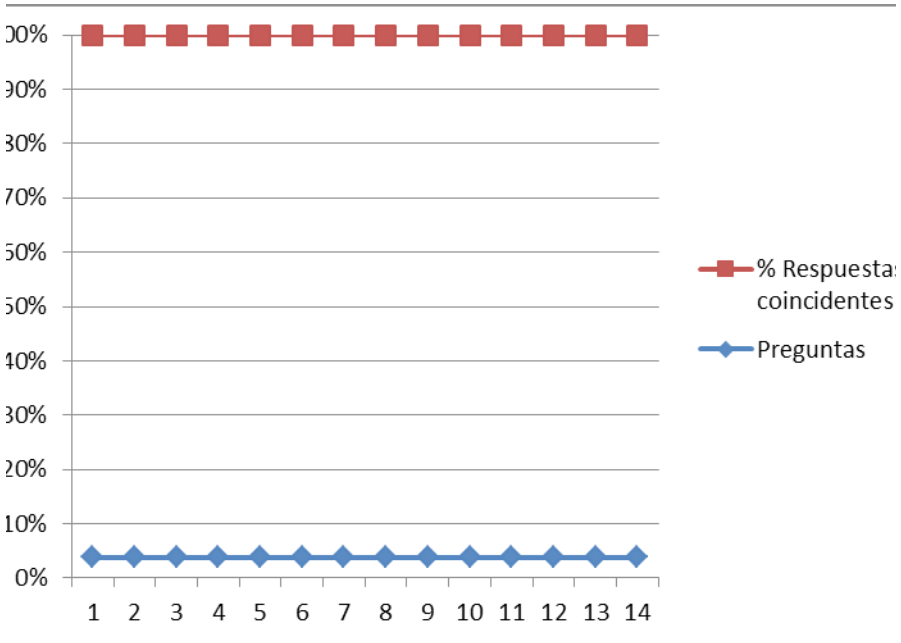
Anexo 5

Tabla de contingencia ofrece los datos obtenidos de la entrevista en profundidad realizada a líderes formales sobre las condiciones ambientales de las de las microcuencas de Malacato y Zamora de la hoya de Loja.

Entrevista en profundidad a líderes formales		
Preguntas	Respuestas de líderes	% de respuestas coincidentes
1	4	100
2	4	100
3	4	100
4	4	100
5	4	100
6	4	100
7	4	100
8	4	100
9	4	100
10	4	100
11	4	100
12	4	100
13	4	100
14	4	100

Anexo 6

Gráfico de dispersión representa las preguntas realizadas a los líderes formales y el % de respuestas coincidentes ofrecidas en la entrevista en profundidad realizada a líderes formales sobre las condiciones ambientales de las de las microcuencas de Malacato y Zamora de la hoya de Loja.



Anexo 7

Relación de respuestas obtenidas de la Encuesta a la población que habita en las microcuencas de los ríos Malacatos y Zamora de la hoya de Loja.

No se aprecian diferencias significativas, en los grupos tanto de Malacato como de Zamora

Muestra: 217 habitantes de las cuencas de los ríos Malacatos y Zamora donde se aplica la experiencia.

Pregunta	Respuestas ofrecidas
1.- ¿Qué opina usted sobre la contaminación de los ríos?	<p>La mayoría (136 para el 62 %) del total lo ve como un problema concreto que no tiene mayor trascendencia</p> <p>El 3 %, es decir, 7 encuestados lo consideran un problema social y político.</p> <p>56 habitantes de las microcuencas para el 26 % de encuestados consideran que no hay un problema ambiental</p> <p>Y 18 que representan el 8 % no responden.</p>
2.- ¿Cómo ocurre el proceso de contaminación de los ríos por parte de los pobladores de este sector?	<p>43 encuestados para el 20 % expresa que los pobladores arrojan al río todo tipo de basura, escombros y animales muertos.</p> <p>Mientras 76 representantes del 35 % del total señala también que en algunos tramos del alcantarillado de aguas servidas desembocan en el río.</p> <p>El 34 %, 74 los desechos de chancheras y ganaderías, residuos de fertilizantes utilizados en la agricultura van a parar en los cauces de los ríos, plantean además que existen lavadoras de carros, mecánicas</p> <p>Otro 11 % (24) la construcción de viviendas de forma no planificadas y en lugares inapropiados.</p> <p>El 0 %, sin embargo, no reconocen problemas y hechos como la contaminación que provocan las acciones industriales de extracción de minerales.</p>
3.- ¿Qué acciones realizan los pobladores que contribuyen a la contaminación en los parques lineales de la ciudad que están en las áreas cercanas a los ríos?	<p>Alrededor del 23 % (50) no se siente responsable de realizar acciones que favorecen la contaminación y no reconocen que la mayor parte de la población sea responsable de ello.</p> <p>El 62 % (135) menciona que se arrojan a los ríos botellas, vasos plásticos, y todo tipo de material desechable, cortezas latas, quedando los parques llenos de basura especialmente los fines de semana, fiestas y feriados.</p> <p>De los encuestados (28), para el 13 %, reconoce que la deforestación, acción extractiva de arena y piedras para la construcción, el arrastre de fertilizantes que se emplean en la agricultura, la construcción de viviendas constituyen agentes contaminantes de las microcuencas.</p> <p>arrojan directamente al río todo tipo de basura, fundas plásticas, desechos orgánicos, residuos de plantas, ni la carencia de cultura ambiental y de una conciencia crítica sobre el daño que ocasionan al medio ambiente natural y social.</p> <p>2 % No responden (4)</p>

<p>4.- ¿Qué medidas han tomado los vecinos de las áreas cercanas a los ríos para mitigar esta problemática?.</p>	<p>Los vecinos en su gran mayoría 89 % (193) no tienen conciencia clara de los problemas ambientales existentes en su región, y cuánto estos problemas los afectan, sin embargo. Solo el 8 % (17) se refiere a medidas dirigidas a la formación de una cultura ambiental y la participación de todos en el mejoramiento y solución del deterioro ambiental. No responden 7 para el 3 %</p>
<p>5.- ¿Qué medidas de control debe implementar el Municipio para mitigar esta problemática?.</p>	<p>100 % (217) solo se producen acciones a partir de las Mingas y campañas de limpieza solicitadas al Municipio, instalación de contenedores de metal para depositar la basura.</p>
<p>Pregunta 6 que acciones de los vecinos para evitar algunos de los principales problemas ambientales que afectan a las microcuentas, coinciden a afirmar</p>	<p>Para evitar la erosión de los suelos: el 74 % (161) considera que sembrar árboles y evitar la tala de árboles. El 26 % (56) no responde.</p>
<p>Pregunta 7 que acciones de los vecinos para evitar algunos de los principales problemas ambientales que afectan a las microcuentas, coinciden a afirmar</p>	<p>para evitar la tala de los árboles. El 83 % (180) considera necesario desarrollar campañas de cuidar los árboles, concienciar a las personas sobre su importancia y denunciar a las autoridades competentes para el control en caso de tala de árboles en su comuna o barrio. El 17 % (37) no expresa su opinión.</p>
<p>Pregunta 8 que acciones de los vecinos para evitar algunos de los principales problemas ambientales que afectan a las microcuentas, coinciden a afirmar</p>	<p>para el reciclaje de los desechos biodegradables y no degradables: el 89 % (193) expresa que se debe separar la basura para depositar en los contenedores verde y negro colocados por el Municipio. Sin dudas es una medida positiva. El 11 % (24) de los encuestados no expresen opinión al respecto.</p>
<p>Pregunta 9 que acciones de los vecinos para evitar algunos de los principales problemas ambientales que afectan a las microcuentas, coinciden a afirmar</p>	<p>para evitar la extracción de materiales pétreos. el 92 % (200) consideran que se debe acatar las ordenanzas de la municipalidad. El 8 % (17) no expresan opinión.</p>
<p>10.-¿Considera usted estar preparado para enfrentar esta problemática?</p>	<p>El 100 % (217) no se considera preparado</p>
<p>11.- ¿Qué conocimientos poseen los vecinos de las áreas cercanas a los ríos sobre los daños que produce para la salud humana los efectos de la contaminación?</p>	<p>El 12 % (26) considera que poco El 54 % (117.) que ningún conocimiento El resto no responde para un 34 % (74)</p>

12.- ¿Qué conocimientos poseen los vecinos de las áreas cercanas a los ríos sobre los daños que produce a las aguas de los ríos los efectos de la contaminación?	66 % (143) expresan que tienen poco conocimiento 26 % (57) de los vecinos desconocen absolutamente los daños que produce la contaminación a las aguas de los ríos 8 % (17) No responden
13.- Está dispuesto usted como autoridad a cambiar esta situación.	90 % (195) de los encuestados contestan SI 10 % (22) no responden
14.-Existe algún proyecto en el barrio dirigido a cambiar esta situación.	100% (217) responden NO

Anexo 8

Gráfico circular que muestra la contribución de cada respuesta a la pregunta.

1.- ¿Qué opina usted sobre la contaminación de los ríos?

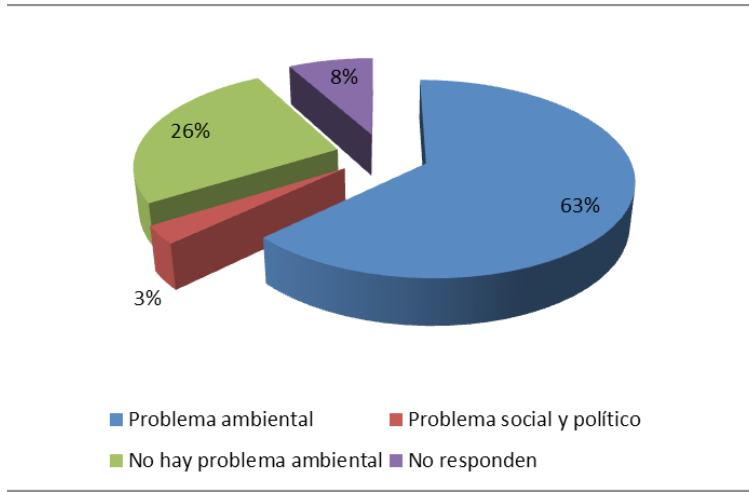


Gráfico circular que muestra la contribución de cada respuesta a la pregunta.

2.- ¿Cómo ocurre el proceso de contaminación de los ríos por parte de los pobladores de este sector?

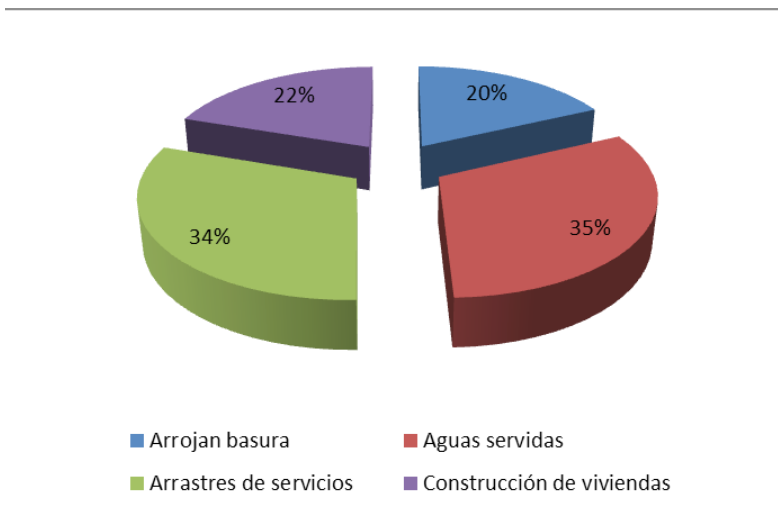
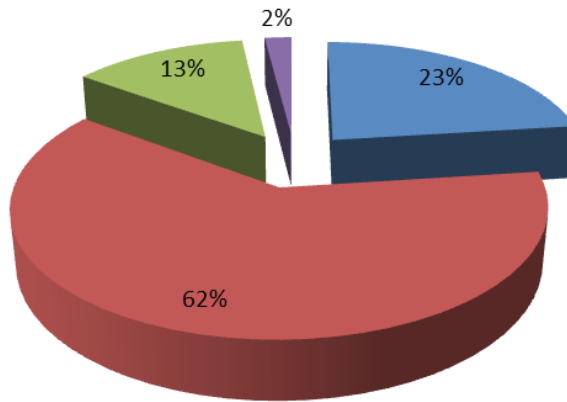
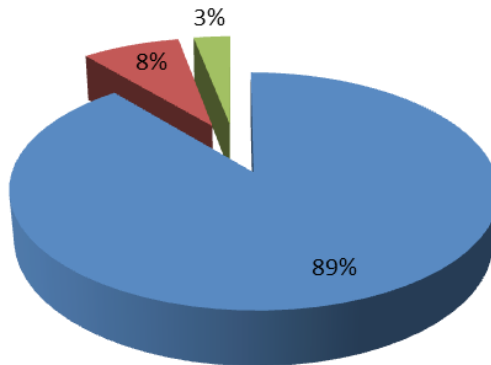


Gráfico circular que muestra la contribución de cada respuesta a la pregunta.
3.- ¿Qué acciones realizan los pobladores que contribuyen a la contaminación en los parques lineales de la ciudad que están en las áreas cercanas a los ríos?



■ No se sienten responsables ■ Arrojan basura ■ Otras causas ■ No responden

Gráfico circular que muestra la contribución de cada respuesta a la pregunta.
4.- ¿Qué medidas han tomado los vecinos de las áreas cercanas a los ríos para mitigar esta problemática?



■ No toman medidas ■ Toman algunas medidas ■ No responden

Gráfico circular que muestra la contribución de cada respuesta a la pregunta.
5.- ¿Qué medidas de control debe implementar el Municipio para mitigar esta problemática?

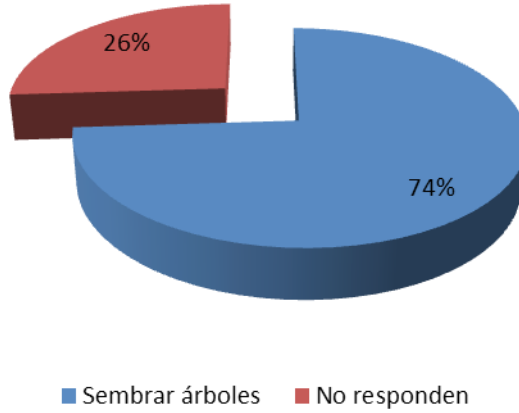


Gráfico circular que muestra la contribución de cada respuesta a la pregunta. 6
que acciones de los vecinos para evitar la erosión de los suelos

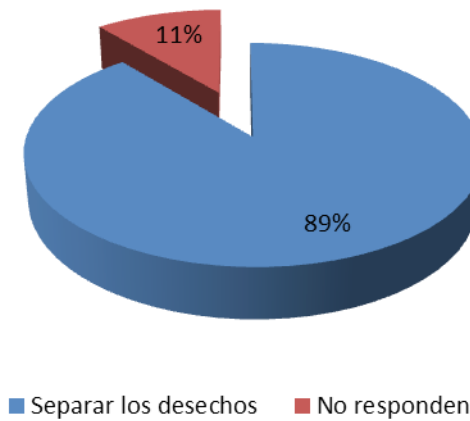


Gráfico circular que muestra la contribución de cada respuesta a la pregunta. 7 que acciones de los vecinos para evitar la tala de los árboles



Gráfico circular que muestra la contribución de cada respuesta a la pregunta. 8 que acciones de los vecinos para el reciclaje de los desechos biodegradables y no degradables

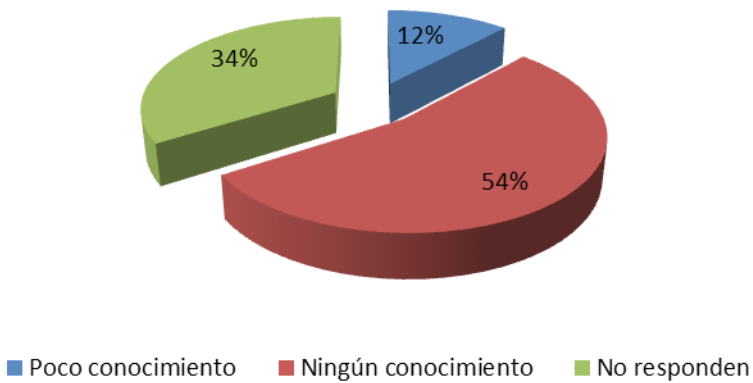
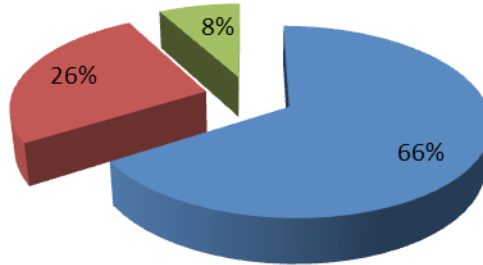
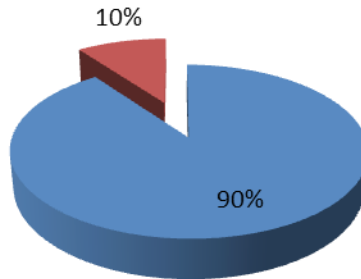


Gráfico circular que muestra la contribución de cada respuesta a la pregunta. 9 que acciones de los vecinos para evitar la extracción de materiales pétreos



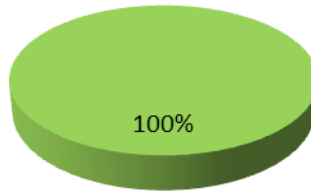
■ Poco conocimiento ■ Ningún conocimiento ■ No responden

Gráfico circular que muestra la contribución de cada respuesta a la pregunta. 10.-¿Considera usted estar preparado para enfrentar esta problemática?



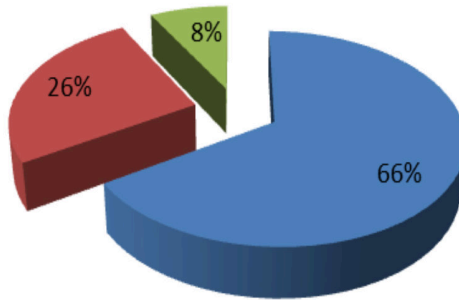
■ Responden afirmativamente ■ No responden

Gráfico circular que muestra la contribución de cada respuesta a la pregunta.
11.- ¿Qué conocimientos poseen los vecinos de las áreas cercanas a los ríos sobre los daños que produce para la salud humana los efectos de la contaminación?



■ No existe

Gráfico circular que muestra la contribución de cada respuesta a la pregunta.
12.- ¿Qué conocimientos poseen los vecinos de las áreas cercanas a los ríos sobre los daños que produce a las aguas de los ríos los efectos de la contaminación?



■ Poco conocimiento ■ Ningún conocimiento ■ No responden

Gráfico circular que muestra la contribución de cada respuesta a la pregunta.
13.- Está dispuesto usted como autoridad a cambiar esta situación.



Gráfico circular que muestra la contribución de cada respuesta a la pregunta.
14.-Existe algún proyecto en el barrio dirigido a cambiar esta situación.

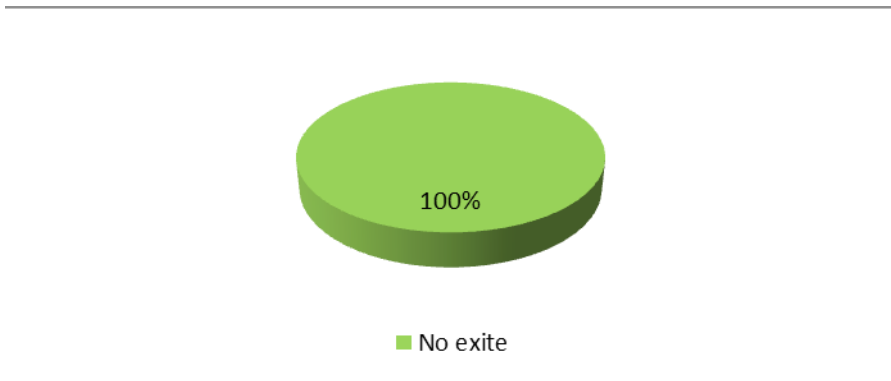


TABLA 1. Límites máximos permisibles para aguas de consumo humano y uso doméstico, que únicamente requieren tratamiento convencional.

PARÁMETROS	EXPRESADO COMO	UNIDAD	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE
Aceites y Grasas	Sustancias solubles en hexano	mg/l	0,3
Aluminio	Al	mg/l	
Amoniaco	N-Amoniaco	mg/l	0,2
Amonio	NH4	mg/l	1,0
Arsénico (total)	As	mg/l	0,05
Bario	Ba	mg/l	0,05
Cadmio	Cd	mg/l	1,0
Cianuro (total)	CN	mg/l	0,01
Cloruro	Cl	mg/l	0,1
Cobre	Cu	mg/l	250
Coliformes Totales	nmp/100 ml		1,0
Coliformes Fecales	nmp/100 ml		3 000
Color	color real	unidades de color	600
Compuestos fenólicos	Fenol	color	100
Cromo hexavalente	Cr+6	mg/l	0,002
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	DBO5	mg/l	0,05
	CaCO3	mg/l	2,0

PARÁMETROS	EXPRESADO COMO	UNIDAD	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE
Bifenilo policlorados/PCBs	Concentración de PCBs totales	µg/l	0,0005
Fluoruro (total)		mg/l mg/l	1,5
Hierro (total)	F	mg/l	0,1
Manganeso (total)	Fe	mg/l	Ausencia
Materia flotante	Mn	mg/l mg/l	0,001
Mercurio (total)	Hg	mg/l	10,0
Nitrato	N-Nitrato	mg/l mg/l	1,0
Nitrito	N-Nitrito		Es permitido olor y sabor removible por tratamiento convencional
Olor y sabor		mg/l mg/l	
Oxígeno disuelto	O.D.	mg/l	No menor al 80% del oxígeno de saturación y no menor a 6mg/l
Plata (total)	Ag		0,05
Plomo (total)	Pb	mg/l	0,05
Potencial de hidrógeno	pH	°C	6-9
Selenio (total)	Se	mg/l	0,01
Sodio	Na	UTN	200
Sólidos disueltos totales	SO4=	mg/l mg/l	0,05
Sulfatos	Sustancias activas al azul de metileno		6-9
Temperatura			0,01
Tensoactivos	Zn	µg/l	1 000
Turbiedad		µg/l	400
Zinc		µg/l	Condición Natural + o - 3 grados
Productos para la desinfección		µg/l	0,5
Hidrocarburos	C6H6	µg/l	100

TABLA 1. Límites máximos permisibles para aguas de consumo humano y uso doméstico, que únicamente requieren tratamiento convencional.

Parámetro	Expresado Como	Unidad	Límite Máximo Permissible
Xilenos (totales)		µg/l	10 000
Pesticidas y herbicidas			
Carbamatos totales	Concentración de carbamatos totales	mg/l	0,1
Organoclorados totales	Concentración de organoclorados totales	mg/l	0,01
Organofosforados totales	Concentración de organofosforados totales	mg/l	0,1
Dibromocloropropano	Concentración	µg/l	0,2

Parámetro	Expresado Como	Unidad	Límite Máximo Permissible
(DBCP)	total de DBCP		
Dibromoetileno (DBE)	Concentración total de DBE	µg/l	0,05
Dicloropropano (1,2)	Concentración total de dicloropropano	µg/l	5
Diquat		µg/l	70
Glifosato		µg/l	200
Toxafeno		µg/l	5
Compuestos Halogenados		µg/l	3
Tetracloruro de carbono		µg/l	10
Dicloroetano (1,2-)		µg/l	0,3
Dicloroetileno (1,1-)		µg/l	70
Dicloroetileno (1,2-cis)		µg/l	100
Dicloroetileno (1,2- trans)		µg/l	50
Diclorometano		µg/l	10
Tetracloroetileno		µg/l	200
Tricloroetano (1,1,1-)		µg/l	30
Clorobenceno		µg/l	100
Diclorobenceno (1,2-)		µg/l	200
Diclorobenceno (1,4-)		µg/l	5
Hexaclorobenceno		µg/l	0,01
Bromoximil		µg/l	5
Diclorometano		µg/l	50
Tribrometano		µg/l	2

Nota: Productos para la desinfección: Cloroformo, Bromodichlorometano, Dibromoclorometano y Bromoformo.

TABLA 2. Límites máximos permisibles para aguas de consumo humano y uso doméstico que únicamente requieran desinfección.

Parámetros	Expresado Como	Unidad	Límite Máximo Permissible
Aceites y Grasas	Sustancias solubles en hexano	mg/l	0,3
Aluminio total	Al	mg/l	0,1
Amoniaco	Al	mg/l	1,0
Arsénico (total)	N-amoniacal	mg/l	0,05
Bario	As	mg/l	1,0
Berilio	Ba	mg/l	0,1
Boro (total)	Be	mg/l	0,75
Cadmio	B	mg/l	0,001
Cianuro (total)	Cd	mg/l	0,01
Cobalto	CN	mg/l	0,2
Cobre	Co	mg/l	1,0
Color	Cu	Unidades de color real	20
Coliformes Totales		s de color	50*
Cloruros	nmp/100 ml	mg/l	250
Compuestos fenólicos	Cl- Expresado como fenol	mg/l	0,002
Cromo hexavalente	Cr+6 Expresado como fenol	mg/l	0,05
Compuestos fenólicos	fenol	mg/l	0,002
Cromo hexavalente	Cr+6	mg/l	0,05
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	DBO5	mg/l	2
Dureza		mg/l	500
Estaño	CaCO3	mg/l	2,0
Fluoruros	Sn	mg/l	Menor a 1,4
Hierro (total)	F	mg/l	0,3
Litio	Fe	mg/l	2,5
Manganeso (total)	Li	mg/l	0,1
Materia Flotante	Mn	mg/l	Ausencia
Mercurio (total)	Hg	mg/l	0,001
Níquel	Ni	mg/l	0,025
Nitrato	N-Nitrato	mg/l	10,0
Nitrito	N-Nitrito	mg/l	1,0
Olor y sabor	O.D		Ausencia
Oxígeno disuelto			a
			No menor al
			80% del oxígeno de saturación y no menor a 6 mg/l

TABLA 2. Límites máximos permisibles para aguas de consumo humano y uso doméstico que únicamente requieran desinfección.

Parámetros	Expresado Como	Unidad	Límite Máximo Permissible
Plata (total)	Ag	mg/l	0,05
Plomo (total)	Pb	mg/l	0,05
Potencial de Hidrógeno	pH	mg/l	6-9
Selenio (total)		mg/l	
Sodio	Se	mg/l	0,01
Sulfatos	Na	mg/l	200
Sólidos disueltos totales	SO4=		250
Temperatura	°C	mg/l	500
Tensoactivos	Sustancias activas al azul de metileno	Condición Natural +/- 3 grados UTN	0,5
Turbiedad		mg/l	10
Uranio Total		mg/l	0,02
Vanadio	V	mg/l	0,1
Zinc	Zn		5,0
Hidrocarburos Aromáticos		mg/l	
Benceno	C6H6	mg/l	0,01
Benzo-a- pireno	Concentración	mg/l	0,00001
Pesticidas y Herbicidas	de	mg/l	0,01
Organoclorados totales	organoclorados	µg/l	
Organofosforados y carbamatos	totales	mg/l	0,1
Toxafeno		mg/l	0,01
Compuestos Halogenados	Concentración		0,003
Tetracloruro de carbono	de		0,01
Dicloroetano (1,2-)	organofosforado	mg/	0,3
Tricloroetano (1,1,1-)	s y carbamatos totales.		

Nota: Cuando se observe que más del 40% de las bacterias coliformes representadas por el Índice NMP, pertenecen al grupo coliforme fecal, se aplicará tratamiento convencional al agua a emplearse para el consumo humano y doméstico.