Problemática Ambiental Actual en el Área de Influencia del Río Nexpa de Costa Chica, Guerrero, y Estrategia para su Manejo Sustentable

Naú Silverio Niño Gutiérrez[1]

Planteamiento del Problema

El río Nexpa de la Costa Chica de Guerrero nace de la porción cerril de la Llanura Costera del Océano Pacífico, cuya cabecera de cuenca se sitúa a más de 200 msnm en la localidad de Ayutla de los Libres, Guerrero; a través de los de 200 Km de trayecto se ubican caseríos y rancherías como Zempazulco, Mal Paso, Tecomulapa, El Rosario, La Unión, El Guineo, Carabalí Grande, La Isla, Tierra Colorada, Carabalí chico, La Colonia de Nexpa, El Pacífico y Las Lomitas, entre otros. La población establecida en las márgenes del río Nexpa desarrolla actividades primarias en el siguiente orden jerárquico agricultura, ganadería, pesca, extracción de materiales pétreos, caza y recolección de frutos desde principios del siglo XX a la fecha.

A finales de la década de los años setentas se inicia la transformación radical del paisaje natural de Selva baja caducifolia como resultado de la construcción de la presa Revolución Mexicana gracias a la presencia de los cerros Zempazulco, la Cañada, El Laurel, Mal Paso y Tecomulapa, en las cercanías del pueblo denominado El Guineo municipio de Ayutla de los Libres, Guerrero. La consecuente alteración de la vegetación y su belleza escénica, extinción de iguana, venado, loro, chachalaca, buzo, armadillo, mapache, liebre y conejo se aprecia sobre todo en la planicie aluvial del río Nexpa. Aunque también es cierto que ahora las avenidas del río Nexpa están controladas nulificando las posibilidades de inundaciones en las partes bajas del área de estudio.

La agricultura de temporal practicada en el huamil se realiza con el uso indiscriminado de fertilizantes, fungicidas, herbicidas, pesticidas al cultivo de sandía, melón, jitomate, papaya, etc., en las partes altas de la cabecera de cuenca del río Nexpa cuyas concentraciones de nitritos y nitratos ya se identifican en los estudios fisicoquímicos y bacteriológicos del agua almacenada en el vaso principal de la presa (Niño, 2005: 10-11). Esta agua

[1]Doctor en Geografía, Director del Centro de Investigación y Postgrado en Estudios Socioterritoriales (CIPES) de la Universidad Autónoma de Guerrero, miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) del CONACYT. nausilverio@yahoo.com.mx. Deseo expresar mi *reconocimiento* al Programa de Mejoramiento del Profesorado (PROMEP) por haber auspiciado económicamente el proyecto "Presa Revolución Mexicana del Guineo: Marco geográfico natural y humano actual (1994-2004)", durante mayo de 2004 y abril de 2005; del cual este trabajo es producto.

es empleada desde 1985 en la agricultura de riego que integra al Distrito de riego 105 con sede en Las Vigas, Guerrero.

Justificación

Se eligió a las inmediaciones del río Nexpa ubicado en la región económica Costa Chica porque constituye un lugar casi olvidado, pese a su problemática compleja porque el entorno natural está impactado, la estructura social con severos contrastes y la dinámica de población caracterizada por ejercer constante presión sobre los recursos agua, suelo y vegetación; está dedicada casi exclusivamente a las actividades económicas primarias de donde se obtienen las materias primas para subsistir en el campo con un atraso considerable en el desarrollo económico y social por lo que, se manifiesta la migración de la población hacia la cabecera municipal de Ayutla, la Ciudad y Puerto de Acapulco, la Ciudad de México o incluso los Estados Unidos de América.

Las inmediaciones del río Nexpa conforman una región de especial subdesarrollo por encontrarse marginada del desarrollo económico estatal, su población vive en la pobreza aún cuando se asienta en un territorio con gran diversidad de flora, fauna, paisajes naturales y abundante agua superficial.

Ante esta problemática, resultan varias preguntas que responder ¿Qué factores biofísicos han sido decisivos en la conformación social de este territorio?, ¿Qué razones socioeconómicas explican la actual sobreexplotación de recursos naturales?, ¿Será posible lograr el uso sostenido del agua, suelo y vegetación bajo otras condiciones de aprovechamiento de dichos recursos?, sin duda pues, resulta importante realizar este tipo de estudios para analizar el medio natural y socioeconómico a fin de regular las actividades humanas que se desarrollan en ocasiones sin respetar la vocación natural del suelo en las inmediaciones del río Nexpa.

Objetivos Particulares

- Sintetizar las características del medio biofísico circundante al río Nexpa.
- Explicar la caracterización socioeconómica que atañe a la población asentada en esta región.
- Exponer la problemática local que trajo consigo la alteración en la calidad de los suelos y aguas del río Nexpa.
- Sugerir una estrategia de desarrollo sustentable vía la creación de un área natural protegida con jurisdicción municipal.

Hipótesis

La presencia del río Nexpa que alimenta a la Presa "Revolución Mexicana" faculta la creación de un área natural protegida con jurisdicción municipal, con potencial para el desarrollo de una opción económica conocida como turismo rural sustentable; porque ostenta diversos atractivos paisajístico-escénicos, avistamiento de fauna silvestre que puede ser asociada a la práctica de la pesca y la agricultura. Lo cual coadyuva a complementar el ingreso de las familias campesinas locales y a reducir la presión que ejerce la población sobre los recursos agua, suelo, vegetación y por tanto transitar hacia la sustentabilidad natural, económica y social local.

Metodología

El trabajo se apoyó en el análisis, evaluación y ordenamiento territorial, principios básicos de la Geografía del Paisaje. A través del cual, se relacionaron los aspectos biofísicos y socioeconómicos a fin de obtener una visión integral del desarrollo regional en esta parte de la Costa Chica de Guerrero. Con apego en dichos principios, el método a seguir en la investigación tiene implícito el desarrollo de las siguientes etapas generales:

El reconocimiento de la estructura vertical del paisaje comprende el análisis particularizado del medio natural, representado por los elementos diferenciadores: geología, relieve y clima. Los que a su vez actúan sobre los elementos indicadores: agua, suelo y biota para influir en su dinámica y patrones de distribución.

En cambio, la estructura horizontal asocia e identifica cartográficamente áreas con gran homogeneidad en geocomponentes verticales, dando lugar a las unidades del paisaje distintivo pero interactuantes, conformando así la estructura horizontal que muestra el arreglo y comportamiento de las unidades integrantes del paisaje global.

El diagnóstico evaluativo de los paisajes consistió en sopesar la calidad de componentes incluidos en cada unidad del paisaje, así como el territorio en su conjunto; ello mediante indicadores ambientales de carácter físico, biótico, antropogénico y escénico. Para ello, se determinan los principales problemas ambientales enfatizando los puntos con mayor recurrencia de procesos negativos.

Se evaluaron los impactos ecológicos, determinando el nivel de naturalidad y de asimilación humana que ostenta el territorio. A través del análisis de

indicadores e impactos ambientales los cuales proporcionaron el valor de las presiones ecológicas que afectan el paisaje del área en estudio.

A partir de las unidades del paisaje, aplica políticas ambientales a la zona de estudio. Se definieron las unidades de gestión ambiental o manejo con apoyo en los paisajes y su evaluación. Las unidades de gestión constituyeron la base para la propuesta del modelo de ordenamiento ecológico territorial el cual comprende las áreas óptimas para llevar a cabo ciertas actividades acordes con la eficiencia geoecológica y eficiencia socioeconómica de cada unidad de manejo. Al efecto, se proponen las obras y acciones, que bajo un criterio de sustentabilidad deberán regir el eficiente aprovechamiento de la región.

Del ordenamiento ecológico territorial deriva la creación de un área natural protegida con jurisdicción municipal que a su vez, sea planificada para su óptimo manejo ambiental a través de las políticas de manejo: protección, restauración, aprovechamiento y conservación.

Localización Geográfica del Entorno

El río Nexpa nace en el suroeste del municipio de Ayutla de los Libres, ciudad importante desde el 27 de mayo de 1837 (INEGI, 1997:126). Alimenta a la Presa artificial conocida como "El Guineo", localizada en las coordenadas extremas 16° 21' 25'' a 16° 31' 25'' latitud norte y 101° 10' 30'' a 101° 20' 30'' longitud oeste de Greenwich (figura 1).

La presa cubre espacialmente 1,504 ha que representa el 0.4% de la superficie del estado; colinda al norte con las comunidades: Carabalí Grande, Carabalincito, La Isla y Colorada; al este con Amate Prieto, El Laurel, La Cruz y Zempazulco; al sur con Los Sauces, Loma de Victoria, Loma Colorada y el Potrero, Rancho Nuevo, Tecomulapa y El Rosario (INEGI, 1999:1).

Existen dos accesos de terracería a la Presa, uno va de la Unión hacia el Guineo, municipio de Ayutla de los Libres y el otro de Las Lomitas, municipio de San Marcos al Guineo. Los canales con fines de riego, el cableado aéreo de energía eléctrica, una escuela primaria, un pequeño centro médico, su iglesia, y la comisaría ejidal son las obras de infraestructura que destacan.

En ambas márgenes del río Nexpa se asienta la población en rancherías, caseríos y poblados, cuya litología se integra por materiales aluviales y residuales de rocas sedimentarias como areniscas, grava, limo y arcilla.

Desde el punto de vista geomorfológico los poblados se ubican en la planicie aluvial de la Llanura Costera del Océano Pacífico. Hidrográficamente, se encuentran influenciado por el río Nexpa quien recibe aporte hídrico de los afluentes: Arroyo Grande, Arroyo Chico, Pozolapa, La Unión, Quechultenango y Ayutla. Las aguas del río Nexpa son vulneradas por la gran cantidad de coliformes que presenta porque recibe aportes residuales de asentamientos humanos circunvecinos y de la agricultura de temporal en la que se aplican agroquímicos para aumentar artificialmente la producción local.

La orografía es montañosa y las geoformas dominantes del relieve expresan un sistema de lomeríos de colinas redondeadas con mesetas que circundan al embalse artificial presa "Revolución Mexicana" o "El Guineo" la cual, es la única con uso de riego en la región económica de Costa Chica y el principal río que la provee de agua es el río Ayutla o Nexpa. El clima regional es semicálido subhúmedo en sectores bajos y templado-subhúmedo en zonas relativamente altas, presentándose temperatura promedio anual de 27.9°C con máximo de 37°C y mínima de 18°C. La temporada calurosa es de mayo-agosto (INEGI, 2004:7). Localmente el drenaje fluvial lo integran tres ríos alimentados por innumerables arroyos de caudal semipermanente; los ríos Ayutla, La Unión, Tlaltenango y Nexpa desaguan en la presa El Guineo cuya derivadora de Carabalincito conduce sus aguas hacia el Océano Pacífico.

Los suelos litosoles poseen mediana capacidad de retención acuífera pero son pobres en nutrientes acumulan arcilla en el subsuelo tiene susceptibilidad a la erosión y su fertilidad es baja o moderada, en algunos sectores presentan suelos Feozems con mayor capacidad agrológica.

La respuesta biótica a la influencia de los factores físicos se manifiesta regionalmente en la presencia y dominio de matorral crasicaule, chaparral-nopalera-cardonal en partes altas y cactáceas-pastizales en proporciones semiplanas e incluso existen superficies ocupadas por agricultura de temporal.

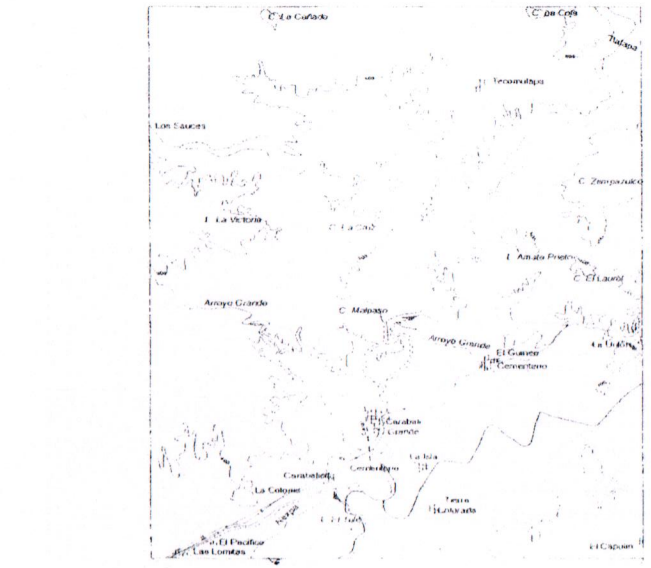
La Población y sus Actividades Económicas

La población asentada en la parte alta del río Nexpa pertenece a las etnias tlapaneca y mixteca y en su parte baja son mestizos. Donde la presencia del agua, suelo, vegetación, fauna y relieve casi plano condicionan las actividades económicas primarias.

Algunos indicadores sociales actuales son:

1. Densidad promedio de 40 hab/km^2
2. Porcentaje alto de población indígena (Ayutla de los Libres y Tecoanapa).
3. Elevados índices de analfabetismo y mortalidad.
4. Características de habitación desfavorables.
5. Salarios reales pagados inferiores a los salarios mínimos oficiales.

Figura 1. Localización del Área de Estudio



6. Reducidos servicios de asistencia médica y social.
7. Existencia de servicios bancarios sólo en las cabeceras municipales.
8. Deficiencia del servicio de transporte de pasajeros.
9. Población rural es mucho mayor que la población urbana.

10. Excesiva concentración de población en Ayutla, Cruz Grande, Buenavista y Tecoanapa.
11. Altos índices de subalimentación e incluso desnutrición.
12. Acentuados procesos de emigración selectiva en la población de 17 a 27 años.
13. Desocupación y bajos niveles de ingreso (INEGI, 2003:100).
14. Índices altos de marginación.
15. Brotes de inestabilidad social.
16. Niveles elevados de criminalidad e inseguridad.

En general los indicadores de las actividades económicas evidencian valores bajos, inferiores a los del estado y a los equivalentes nacionales; por lo que, el desarrollo regional es débil. La economía en las márgenes del río Nexpa está sustentada en el aprovechamiento del suelo vía agricultura de autoabasto; la vegetación es talada para cercar perimetralmente los ejidos y comunas.

La ganadería principal está representada por ganado porcino, caprino y aves de corral. Por su parte, la actividad minera no metálica se circunscribe a la ubicación del curso y lecho del río Nexpa. La pesca que se practica en el vaso principal de la presa "Revolución Mexicana" se ve limitada por los medios de transporte locales y el constante riesgo a la contaminación visual, físico-química y bacteriológica (ISTA, 2005:3)

Resultados

La estrategia para el manejo sustentable del agua del río Nexpa, la flora y fauna existente implica conservar *in situ* a través de la creación de un área natural protegida con jurisdicción municipal en el que la perdurabilidad de sus recursos escénico-paisajísticos sean manejados de manera racional, basado el conocimiento profundo de los elementos del medio y su funcionamiento.

Con la creación del área natural protegida se aprovechan de manera racional tanto los recursos madereros explotables como las características físicas prevalecientes (suelos, relieve, microclimas) y biológicas (plantas y animales) que tienen un valor intrínseco mayor que el monetario que a la fecha se le ha aplicado.

Por tanto, se observa que existe estrecha relación entre el conjunto de factores sociales, económicos, políticos y culturales que se conjugan en la problemática ambiental actual en las inmediaciones del río Nexpa.

Desde el punto de vista social, comprende a la población rural que vive en pobreza o pobreza extrema, marginada, la cual, explota directamente los recursos forestales maderables provocando el aumento de la deforestación y el desencadenamiento de la erosión hídrica laminar (Figura 2).

Desde los aspectos económico y ambiental, afecta a la esencia de los recursos naturales renovables que, aunado a la fuerza de trabajo integran el patrimonio reproducible en el área de estudio.

Así, la problemática del manejo de la vegetación de selva baja caducifolia se genera por la confluencia de dos causas, la primera tiene que ver con la falta de conocimiento suficiente y adecuado por parte de la población local y la segunda se encuentra en las políticas forestales equivocadas que escasamente invitan a la reforestación de los sitios deforestados, por lo que, el ciclo del agua sufre modificaciones año con año.

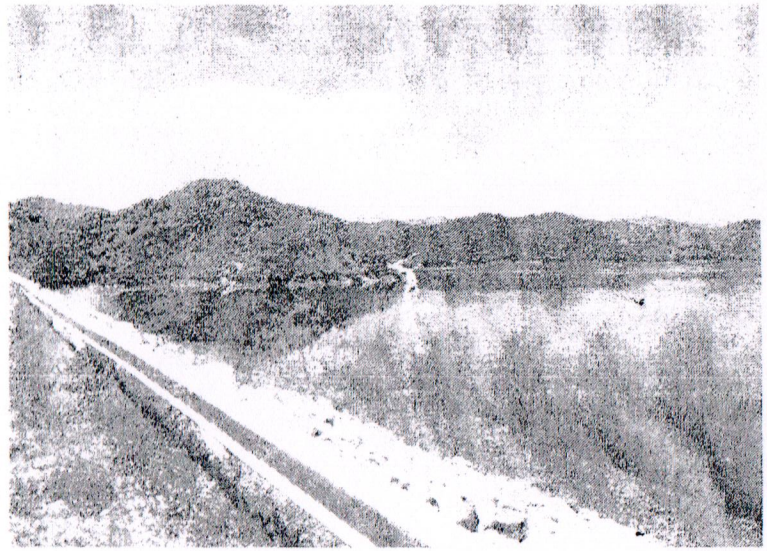


Figura 2. Panorámica del Vaso Colector de la Presa del Guineo

En la cuenca la mayor parte de los afluentes del río Nexpa son de temporal con régimen torrencial, existen también algunas ondonadas donde se represa el agua de manera natural como sucede en el charco de las huertas frutícolas de Carabalincito y Colorada.

El amalgamiento de atributos escénicos sumado a funciones ecológicas, preserva el ecosistema de selva baja caducifolia, valiosa por su riqueza en

biodiversidad florística y faunística; estos atributos operan como importante zona de captación pluvial y elevada recarga acuífera manteniendo el equilibrio hidrológico regional, y coadyuvan a la regulación y estabilidad climática. En conjunto, estos atributos podrían avalar el carácter de área natural protegida.

Por su situación geográfica y características naturales, el río Nexpa constituye un medio de gran valor natural; sin embargo, la actividad irracional sobre el uso del suelo ha modificado sustancialmente el entorno causando graves impactos a nivel local, con serias repercusiones sociales. Así la irrestricta explotación forestal en la parte alta de la cuenca que deja desprotegido al suelo de naturaleza deleznable, mismos que al ocupar relieve con pendientes vigorosas está expuesto a la acción erosiva, lo cual causa problemas en los sectores bajos al azolvar los cuerpos de agua superficial y la red de canales artificiales. La reducción de cubierta vegetal también ocasiona decremento porcentual de lluvia infiltrada al subsuelo, volumen que en gran medida hoy día se evapora o escurre superficialmente, con lo cual la recarga ha disminuido bastante mientras que en igual proporción han aumentado la evapotranspiración y el escurrimiento superficial.

Asimismo, el crecimiento poblacional que cada vez exige mayor suministro acuífero para satisfacer sus necesidades, produce al mismo tiempo mayores volúmenes de agua residual que es desalojada a través de drenajes a cielo abierto incrementando la contaminación acuífera tanto superficial como subterránea.

Hidrográficamente, los afluentes Tlalapa, Ayutla, Tepango, Valero, Unión, Concordia y Nexpa corresponden a la cuenca del río Nexpa, cuya longitud es de 50 km. Y su cuenca de captación de 1540 km^2. Es el tercero en importancia en Costa Chica después del Papagayo y Ometepec. Los más importantes nacen al noreste, norte y este del vaso colector de las aguas superficiales. De ahí al sur, se unen los afluentes del río Chico y las juntas de Colorada para desaguar en la presa derivadora de Carabalincito, de la cual a través de canales se conduce agua a las parcelas ejidales y comunales de los municipios de San Marcos, Florencio Villarreal y Tecoanapa (CRM-SECOFI-CGM, 1999:30).

La vertiente noreste del río Ayutla (nace de los ríos Ahuexutla y Petahuaca), nace en un lugar localizado a los 16°58' 00"latitud norte y 99°55'00" de longitud oeste, ubicado a 200 msnm. Se desplaza en orientación sur-sureste. Desde que nace hasta que desemboca en el Océano Pacífico a 40 Km. Está la estación hidrométrica de El Guineo. Lugar donde se ubica el vaso colector principal con captación de agua de 3'530,000 m^3. La estación de aforo se

ubica a 24.7 Km de la desembocadura. El equipo con que cuenta es una escala, un molinete hidráulico, un limnógrafo y un laboratorio de sólidos en suspensión. El río Nexpa drena una superficie de 1,113.3 Km^2 (Información directa). El inicio de las actividades fue con fecha 1° de febrero de 1984, pero la información recabada en los primeros años fue irregular.

Posee exuberante y denso cubrimiento vegetal, el agrietamiento del sustrato litológico, aunado a la existencia de suelos delgados, son factores que introducen elevado coeficiente de infiltración, por lo cual el escurrimiento superficial es irrelevante, limitándose al suministro acuífero de algunos manantiales que, aun cuando aportan escaso flujo, éste es constante y resulta suficiente para mantener activa la incipiente dinámica fluvial expresada por corrientes de escaso caudal pero activas durante todo el año.

Estos arroyos de poco volumen acuífero surgen en las estructuras más elevadas y confluyen en el sector bajo de la vertiente alimentando al río Nexpa, colector principal de régimen permanente. En el resto de la vertiente es notorio el predominio de cauces que durante la temporada húmeda funcionan esporádicamente.

El análisis hidrogeológico de la cuenca reviste particular importancia, no sólo porque es necesario aprovechar de manera adecuada el recurso agua para la satisfacción de las necesidades humanas, aunque durante su mismo aprovechamiento los habitantes locales modifican moderadamente la dinámica hídrica del subsuelo y del agua superficial, así como las condiciones naturales de estabilidad de los materiales del vaso artificial, que debido a la extracción acuífera cambian sus propiedades mecánicas generando problemas en el uso del suelo habitacional y agrícola, lo cual, provoca alteraciones por coliformes en la calidad del agua y el equilibrio ecológico (Cuadro 1).

Respecto a las aguas subterráneas que brotan en forma de manantiales, se aprovechan para abrevaderos de animales domésticos y silvestres. Esta parte en estudio, se encuentra favorablemente dotada de agua y ofrece perspectivas a la pesca, agricultura, ganadería e incluso a la recreación activa en el vaso principal durante la época de estiaje.

Cuadro 1. Informe sobre Coliformes.

Análisis Microbiológicos	Valor obtenido	Limites permisibles	unidades	Método de prueba
Coliformes totales	20	No detectable	NM/100ml	NOM-112-SSA1-1994
Coliformes fecales	No detectable	No detectable	NM/100ml	NOM-145-SSA1-1995

Las captaciones para agua de uso doméstico requieren, sin excepción, ser tratadas o potabilizadas, ya que son causa del alto coeficiente de morbilidad que afecta a la población. Los grandes volúmenes de agua procedentes de los drenajes de la cabecera municipal (Ayutla), requieren ser tratados antes de ser desaguados en el río Ayutla o Nexpa (Cuadro 2).

Cuadro 2. Informe de Resultados Analíticos.

Análisis Fisicoquímicos	Valor obtenido	Límites permisibles	Unidades	Método de prueba
Cloro Residual Libre	0,2	0,2-1,50	mg/L	NMX-AA-036-SCFI2001
Cloruros, como Cl-	50,35	250	mg/L	NMX-AA-073-SCFI-2001
Color**	4,7	20,0	Esc. Pt-Co	NMX-AA-038-SCFI-2001
Dureza Total, como $CaCO_3$	42,52	500	mg/L	NMX-AA-072-SCFI-2001
Fenoles**	No detectable	0,3	mg/L	NMX-AA-050-SCFI-2001
Fierro	0,1	0,30	mg/L	FIERRO-FENANTROLINA
Floruros**	0,13	1,50	mg/L	NMX-AA-077-SCFI-2001
Manganeso	0,0	0,15	mg/L	PERIODATO
Nitratos, como N	0,0	10,0	mg/L	NMX-AA-51-SCFI-2001
Nitritos, como N	>0,2	1,0	mg/L	NMX-AA-51-SCFI-2001

Nitrógeno amoniacal, como N	0,3	0,50	mg/L	NMX-AA-51-SCFI-2001
pH	7,78	6,5-8,5	Unidad de pH	NMX-AA-008-SCFI-2000
Sodio**	1,3	200	mg/L	NMX-AA-51-SCFI-2001
Sólidos Disueltos Totales	86,3	1000	mg/L	NMX-AA-034-SCFI-2001
Sulfatos, como $SO4^{-2}$	<50,0	400	mg/L	TURBIDIMETRICO
Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM)	0,0	0.50	mg/L	COLORIMETRICO
Trihalometanos Totales**	No detectable	0,20	mg/L	EPA-8260
Turbiedad**	1,0	5,0	UTN	NMX-AA-045-SCFI-2001

Fuente: ISTA, 2005.
*De acuerdo con la Modificación a la Norma oficial mexicana NOM-127-SSA-1994. Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano-límites permisibles de calidad y tratamiento a que debe someterse el agua para su potabilización.
**El análisis fue realizado por un laboratorio acreditado subcontratado, el respaldo del resultado se encuentra en poder de ISTA, S. A. de C. V.

La vulnerabilidad del agua a la contaminación es alta debido a que la población femenina establecida en los poblados ubicados en ambas márgenes del Nexpa siguen con la tradición de lavar sus ropas y trastes de cocina directamente en el curso de dicho escurrimiento superficial. La población vive en un riesgo latente de contraer enfermedades gastrointestinales debido a que existen caseríos donde carecen de agua potable y por tanto dicho riesgo aumenta cuando los ejidatarios y comuneros consumen directamente el agua que se desplaza a través del curso principal del río.

En la agricultura tanto de temporal como de riego se aplican agroquímicos que afortunadamente poco han contaminado el agua, ello se refleja en los resultados dentro de norma obtenidos en las muestras de agua analizados (Cuadro 3).

Cuadro 3. Determinación de Metales.

No.	Parámetros**	Unidades	Método de prueba	Resultados No. Clave: 0084-05	Limites permisibles
1	Aluminio	mg/L	NMX-AA-51-SCFI-2001	<0,160	0,20
2	Arsénico	mg/L	NMX-AA-51-SCFI-2001	No detectable	0,025
3	Bario	mg/L	NMX-AA-51-SCFI-2001	<0,0136	0,70
4	Cadmio	mg/L	NMX-AA-51-SCFI-2001	No detectable	0,005
5	Cianuros como CN	mg/L	NMX-AA-58-SCFI-2001	No detectable	0,07
6	Cobre	mg/L	NMX-AA-51-SCFI-2001	<0,86	2,00
7	Cromo	mg/L	NMX-AA-51-SCFI-2001	No detectable	0,05
8	Mercurio	mg/L	NMX-AA-51-SCFI-2001	<0,0020	0,001
9	Plomo Total	mg/L	NMX-AA-51-SCFI-2001	No detectable	0,01
10	Zinc Total	mg/L	NMX-AA-51-SCFI-2001	<0,11	5,00

Fuente: ISTA, 2005.

*De acuerdo con la Modificación a la Norma oficial mexicana NOM-127-SSA-1994. Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano-límites permisibles de calidad y tratamiento a que debe someterse el agua para su potabilización.

**El análisis fue realizado por un laboratorio acreditado subcontratado, el respaldo del resultado se encuentra en poder de ISTA, S. A. de C. V.

Considérese (,), como signo decimal de acuerdo a la norma NOM-008-SCFI-2002, sistema general de unidades de medida.

Es importante señalar que la alteración del suelo en las partes medias y bajas de los cerros de la presa, así como el aumento de los drenajes provenientes de los asentamientos en la parte alta de la cabecera de cuenca y la construcción de la presa están cambiando el régimen de escurrimiento, por lo que, se vuelven más peligrosos siendo necesario realizar obras para controlar las aguas residuales superficiales y la contaminación subterránea.

El río Nexpa tiene un drenaje incipiente, cuya forma de escurrimiento es paralela, lo que indica que el relieve determina el escurrimiento y la infiltración. Los valores de infiltración de la parte cerril del río debe seguir funcionando como área de recarga acuífera, la cual exige ser protegida al máximo contra cualquier impacto humano (Figura 3).

Figura 3. Toma de Muestra de Agua.

Conclusiones

De acuerdo con las características biofísicas del medio, las localidades imbricadas ostentan innata vocación forestal que ofrece potencialidad sustentable para el usufructo diversificado de actividades productivas y el aprovechamiento escénico del paisaje natural con fines de desarrollo ecoturístico.

La síntesis de la información tabulada evidencia la moderada problemática ambiental que recienten las inmediaciones del río Nexpa. En general, los paisajes que integran a la unidad cerril son los que ostentan el menor nivel de alteración por lo que, mantienen funcionamiento ecológico óptimo y opera como zona de alta captación pluvial, infiltración hídrica y recarga de mantos acuíferos. Además, la unidad contiene importante valor paisajístico otorgado por su capacidad escénica y amplitud visual gracias a la presencia de importantes núcleos selváticos, por lo cual, ofrece amplias posibilidades para el fomento y desarrollo de múltiples actividades recreativas, programas educativo-ambientales e investigaciones ecológicas.

Las unidades paisajísticas que comprende laderas y planicie aluvial, son las que resienten mayores transformaciones en sus componentes naturales ya que han experimentado gran cambio reflejado en la perturbación casi absoluta de la vegetación primaria y el cambio en el uso del suelo potencial sobre todo en el asentamiento poblacional del Guineo, disminuye la infiltración y recarga de mantos acuíferos, el aumento de los desechos sólidos y la deforestación con fines agrícolas elevan las posibilidades de contaminación del agua de la presa Revolución Mexicana que puede traer consecuencias negativas en los próximos años.

Sugerencias

En estas circunstancias, es urgente reorientar y corregir las actuales tendencias en el uso del suelo y sus recursos; dado que la constante apertura de la frontera agrícola a costa del deterioro y pérdida forestal, transforma gradualmente la originalidad del paisaje, lo cual repercute en el desajuste funcional de los procesos naturales expresado en erosión y agotamiento de suelos, azolvamiento de embalses, decremento de infiltración y recarga de mantos acuíferos, pérdida de biodiversidad, disminución de hábitats faunísticos, etc.

La creación de un área natural protegida en las inmediaciones del río Nexpa implica exponer los argumentos bióticos y abióticos locales de interés científico que por su diversidad y belleza natural hacen a este lugar digno de visitarse y estudiarse, bajo el amparo de estrictos reglamentos de acceso ya que su jurisdicción será municipal es importante llevar a cabo las siguientes obras y acciones:

1. Delimitar perimetralmente el área que integrará al área natural protegida.
2. Apoyo financiero y asesoría especializada.
3. Control de los asentamientos humanos.

4. Desarrollo de infraestructura, equipamiento e instalaciones para turismo rural y educación ambiental.
5. Elaboración del Plan Rector enfocado al turismo rural sustentable.
6. Establecimiento de un centro de investigación y monitoreo ambiental.
7. Incremento de viveros e invernaderos para plantas de ornato.
8. Introducción de plantas y legumbres de valor comercial y autoconsumo.
9. Laboreo convencional de granos y cereales.
10. Laboreo tecnificado, uso de semillas mejoradas, aplicación de fertilizantes orgánicos, obras de conservación de suelos.
11. Técnica de rotación de cultivos.
12. Control de la frontera agrícola.
13. Creación de agroindustrias.
14. Mejoramiento y/o introducción de servicios públicos (Niño, 2005:910-912).

Para respaldar lo anterior, se recurre a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEyPA), México misma que, en el artículo 45 menciona que la determinación de áreas naturales protegidas tiene como propósito:

1. Preservar los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas y de los ecosistemas más frágiles, para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos;
2. Salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la continuidad evolutiva, particularmente las endémicas, amenazadas o en peligro de extinción;
3. Asegurar el aprovechamiento racional de los ecosistemas y sus elementos;
4. Proporcionar un campo propicio para la investigación científica y el estudio de los ecosistemas y su equilibrio;
5. Generar conocimientos y tecnologías que permitan el aprovechamiento racional y sostenido de los recursos naturales del país, así como su preservación;
6. Proteger poblados, vías de comunicación, instalaciones industriales y aprovechamientos agrícolas, mediante zonas forestales en montañas donde se originen torrentes; el ciclo hidrológico en cuencas, así como las demás que tiendan a la protección de elementos circundantes con los que se relacione ecológicamente el área, y,

7. Proteger los entornos naturales de aguas, monumentos y vestigios arqueológicos, históricos y artísticos de importancia para la cultura e identidad nacionales

En el artículo 46 de dicha ley queda expresado que, se consideran áreas naturales protegidas:

1. Reservas de la biosfera;
2. Reservas especiales de la biosfera;
3. Parques Nacionales;
4. Monumentos naturales;
5. Parques marinos nacionales;
6. Áreas de protección de recursos naturales;
7. Áreas de protección de flora y fauna;
8. Parques urbanos, y
9. Zonas sujetas a conservación ecológica.

Para efectos de lo establecido en el presente título son de interés de la Federación las áreas naturales comprendidas en las fracciones I a VII anteriores, y de jurisdicción local las comprendidas en las fracciones VIII y IX de este artículo, así como las que tengan ese carácter conforme a las disposiciones estatales o municipales correspondientes.

Artículo 47. En el establecimiento, administración y desarrollo de las áreas naturales protegidas a que se refiere el artículo anterior, participarán sus habitantes de conformidad con los acuerdos de concertación que al efecto se celebren, con objeto de propiciar el desarrollo integral de la comunidad y asegurar la protección de los ecosistemas (Porrúa, 1991:30-31)

En este tenor, considero que la categoría idónea para la creación de una o varias áreas naturales protegidas es la denominada "zonas sujetas a conservación ecológica", definida por la LGEEyPA como aquellas áreas declaradas bajo esta modalidad por las entidades federativas y los municipios en zonas circunvecinas a los asentamientos humanos, en las que existe uno o más ecosistemas en buen estado de conservación, destinadas a preservar los elementos naturales indispensables al equilibrio ecológico y al bienestar general (Porrúa, 1991:35).

A nivel nacional la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEyPA), expresa los lineamientos jurídicos a seguir para manejar los recursos naturales de manera racional. Sin embargo, no es la única Ley que busca mantener o establecer el equilibrio ecológico de los paisajes de México. Ya que, cada entidad federativa cuenta con su propia Ley Ecológica, donde se retroalimentan y definen competencias los poderes

municipal, estatal y federal, para lograr el cumplimiento cabal de sus obligaciones, en el cuidado del ambiente.

En este caso, por tratarse de la protección de los recursos naturales suelos, agua y vegetación, corresponde a los municipios de Ayutla de los Libres, Florencio Villarreal, Tecoanapa y San Marcos la facultad de crear y administrar las áreas naturales protegidas dentro de su sus municipalidades, en coordinación con el gobierno del estado Libre y Soberano de Guerrero. Lo cual, marcaría un precedente importante porque, en la Costa Chica, sería la primera en su género.

La forma de procederlo expone el artículo 60 que a la letra indica las declaratorias para el establecimiento, conservación, administración, desarrollo y vigilancia de las áreas naturales protegidas de interés de la Federación (municipalidad) contendrán, sin perjuicio de lo dispuesto por otras leyes, los siguientes elementos:

1. La delimitación precisa del área, señalando la superficie, ubicación, deslinde y en su caso, la zonificación correspondiente;
2. Las modalidades a que se sujetará dentro del área, el uso o aprovechamiento de los recursos naturales en general o específicamente de aquellos sujetos a protección;
3. La descripción de actividades que podrán llevarse a cabo en el área correspondiente, y las modalidades y limitaciones a que se sujetarán;
4. La causa de utilidad pública que en su caso fundamente la expropiación de terrenos, para que la nación adquiera su dominio, cuando al establecerse un área natural protegida se requiera dicha resolución; en estos casos, deberán observarse las prevenciones de las Leyes de Expropiación Federal y de la Reforma Agraria, y
5. Los lineamientos para la elaboración del programa de manejo del área (Porrúa, 1991:36).

Bibliografía

Comisión Nacional del Agua (1996). Estadísticas y mapa de escala 1:2'000,000 (inédito). Departamento de Aguas Subterráneas.

CRM-SECOFI-CGM (1999), Monografía geológico minera del estado de Guerrero, México.

INEGI (1997), División Territorial del Estado de Guerrero de 1810 a 1995, México.

INEGI (1999), *Carta topográfica*, escala 1:50 000, México.

INEGI (2003), Perfil sociodemográfico de Guerrero, México.

INEGI-Gobierno del Estado de Guerrero (2004), *Anuario estadístico de Guerrero* 2004, México.

ISTA (2005), Análisis físico-químico y bacteriológico del agua de la Presa "Revolución Mexicana", México.

Niño Gutiérrez, Naú Silverio (2005) "Propuesta de ordenamiento territorial aplicado a las inmediaciones de la presa "Revolución Mexicana", Costa Chica, Guerrero", *REVista INTernacional de CONTAMinación AMBIENTal (International Journal of Environmental Pollution)*, México, Volumen 21, Suplemento 1, Abril-Junio: 907-913.

Porrúa (1991), *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*, México, Colección Porrúa: Leyes y Códigos de México.

Planes de Manejo y Conservación de la Biodiversidad: Herramientas Importantes en la Planeación Ambiental de Desarrollo

Justiniano González González[1], *Jose Villanueva Arce*[2]

Introducción

La situación geográfica que nuestro país ocupa en la convergencia de las dos grandes regiones biogeográficas de América (Holártica y Neotropical), así como su variada orografía, le permite poseer una gran riqueza de ecosistemas, una gran biodiversidad tanto de flora como de fauna silvestres. Los recursos naturales han sido la base fundamental para el desarrollo y transformación de las diferentes culturas existentes en nuestro país; la fauna y flora silvestres constituyen en conjunto un recurso natural que se considera parte del patrimonio de la nación, por esa razón y con la finalidad de preservar su carácter de renovable, se han impulsado programas con el objetivo de recuperar sus poblaciones algunas de ellas demasiado mermadas como resultado de la reducción drástica del hábitat y por ende ubicadas actualmente en situación de especies amenazadas, en peligro de extinción o extintas. Por tal motivo, la regulación de su conservación y aprovechamiento se encuentra fundamentada en el Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, así como las leyes reglamentarias.

El estado de Guerrero, después de Oaxaca, Chiapas y Veracruz, es uno de los estados de la República Mexicana que cuentan con la mayor biodiversidad de especies de vertebrados terrestres y endémicos, esta situación hace casi obligatorio el conocer y diseñar planes de manejo adecuado para estos recursos y sobre todo basados en el conocimiento amplio de las dinámicas poblacionales y los ciclos de vida.

En el país existe demanda constante de nuevos y mejores espacios que brinden la oportunidad a visitantes nacionales e internacionales de disfrutar atractivos turísticos, en Acapulco ello representa una oportunidad real para crear oportunidades de desarrollo local y regional en armonía con el medio ambiente y los recursos que posee, conservando y protegiendo las especies de flora y fauna presentes.

[1] M. en C. Desarrollo Regional. Unidad Académica Ciencias de Desarrollo Regional. Universidad Autónoma de Guerrero. Profesor-Investigador. Tel. y Fax 01744-4876694. justi_glz@yahoo.com.mx

[2] Estudiante del Doctorado en Ciencias Ambientales de la Universidad Autónoma de Guerrero. jvillanueva2000@hotmail.com