

EL LAGO DE TOTA

¿ES UN PROBLEMA ECOLOGICO INSOLUBLE?

CCES HUGO SANCHEZ GRANADOS

1. Algunas Definiciones

Ecología. Se entiende como la biología de los ecosistemas, o que estudia las relaciones recíprocas entre el medio y los organismos, o entre los organismos entre sí.

Ecosistema. Se ha propuesto el nombre de ecosistema para designar los sistemas complejos formados... por una trama de elementos físicos (el biólogo o escenario físico de la vida) y biológicos (la biocenosis o comunidad de organismos).

Biosfera. Se define como la parte de la tierra donde existe la vida...

Medio ambiente. Es el resultado de las interacciones entre el habitat geográfico, en el cual caben los conceptos actuales de biosfera y ecosistema, y la cultura "segunda naturaleza fabricada por el hombre".

2. GENERALIDADES

Cada día en el recorrer de la humanidad y paralelamente del desarrollo y de la civilización trae consigo sus propios temas y problemas en el más diverso contexto y complejidad.

En el mundo contemporáneo algunos de los temas de actualidad son los de contaminación, demanda ecológica, angustia de los ecosistemas, degradación del medio ambiente, polución y sus secuelas; como producto de la contradicción surgida entre dos polos bien diferentes: El desarrollo y la Conservación del medio ambiente.

Como el problema ecológico es de dimensión universal, mal puede pensarse que el país en su actitud de desarrollo, se sustraiga de esta fenomenología. Aceptando esta afirmación se considera conveniente traer a estudio uno de los casos conceptuados en la generalidad, como típico de la problemática ecológica colombiana y de muy difícil solución, cuando es posible que en la realidad tal hipótesis puede ser gobernada por otros parámetros diferentes a los del género ecológico.

El estudio del "lago de Tota" situado sobre la cordillera oriental de los Andes Colombianos, entre las poblaciones de Tota y Cústiva al Oeste y de Aquitania al Este (Departamento de Boyacá) en una depresión cordillerana a 3.020 metros de altura sobre el nivel del mar, con una superficie de 60 Km² y un embalse natural de 1.920 millones de metros cúbicos, es de resonada importancia por su incomparable belleza escénica, su ubicación, su transparencia, su riqueza ictiológica, sus posibilidades para deporte y turismo, su capacidad como manantial de agua potable, su diferencia de nivel con el valle de Sogamoso, por ser un parque natural que pertenece a todos los colombianos y en fin por la serie de conflictos del tipo socio-económico inseparables al aparente problema ecológico de degradación hídrica y de erosión y sedimentación.

La meta animadora al redactar este artículo es la intención de demostrar que la polémica nacional suscitada por la aparente degradación múltiple asignada a este espejo lacustre, puede estar basada en gran parte en expresiones un poco alarmistas, movidas probablemente por intereses diferentes al conservacionista del medio natural y que los problemas reales son, si así se quiere, de relativa fácil solución.

3. ICTIOLOGIA

Con base a la ley 147 de 1936 y con propósitos nutricionales antes que económicos, se importaron de los Estados Unidos 100.000 ovas embrionadas de las cuales 32.000 ya alevinos fueron sembrados en el lago. El potencial biótico alimenticio del lago y la acción del gobierno hicieron posible una cosecha suficiente de trucha que a más de subsanar en parte el problema de alimentación deficitaria de los locales, se presentaba como un incentivo de mayor atracción en fomento del renglón turístico.

Para 1972 se rumoró la posible existencia de un virus que estaría afectando a los alevinos y a las truchas con una incidencia cada vez más creciente en la merma de la especie. Al respecto en la prensa nacional se escribe "Pero no es la desecación del lago de Tota lo que actualmente desconcierta a la opinión de los colombianos, sino también la casi total desaparición de la trucha, que afecta primordialmente la actividad turística de esta región.

Ante la gravedad de la situación planteada, los organismos competentes procedieron a efectuar una investigación muy seria, lográndose determinar la no existencia del mentado virus, pero sí, la presencia de algunas trazas de DDT en los tejidos adiposos de las truchas adultas, trazas originadas muy probablemente en el uso de insecticidas y herbicidas de las clases utilizadas por los agricultores ribereños del lago.

Aunque la proporción detectada no constituía por sí misma un peligro inmediato, si podría llegar a tornarse un tanto preocupante, si la contaminación acumulativa se dejara crecer hasta niveles no deseados; es precisamente en este tópico en donde se ha requerido la acción reguladora y constante del ICA, buscando el cambio del DDT a otros insecticidas que ofrezcan mayor rapidez de biodegradación (solución fácil para eliminar así, el incipiente pero probable grado creciente de contaminación).

Como el problema original seguía latente, la investigación prosiguió en su empeño y esta vez sobre el punto específico de la degeneración truchifera por posibles causas genéticas, es así como se logró determinar que la razón para su disminución obedecía precisamente a debilitamiento por endocruzamiento. Una vez detectada la causa se procedió a remediar el daño importando de Inglaterra 100.000 ovas embrionadas muy seleccionadas con las cuales se reinició la siembra en el lago, produciendo como consecuencia directa la recuperación de la especie.

4. EL NIVEL DEL LAGO

El pensamiento generalizado de las gentes, en concordancia con los escritos de alguna prensa, es de que el nivel del lago está disminuyendo (porque se le extrae más agua de la que le fluye) con cierta celeridad corriendo el riesgo inminente de

acabarse, circunstancia esta que favorece la formación de tierra muy apta para la agricultura y en la cual los vecinos de Aquitania aprovechan para el incremento de los cultivos cebolíferos.

Para hacer cierta claridad en ese respecto, antes que todo, es necesario pensar que el papel a desempeñar por el lago es sólo de regulador, por cuanto debe actuar con su volumen de agua, en acción similar a un embalse natural - artificial, en tal forma que pueda almacenar agua en el invierno para su posterior utilización en la estación seca, además el volumen del lago que debe actuar como regulador es proporcional al caudal medio demandado de utilización. Es decir que el volumen regulador es función de dos parámetros; los ingresos de agua v.s las utilidades, lo cual implica fluctuaciones de nivel de agua que son naturales y que no encierran ningún efecto negativo. Siempre y cuando la demanda sea inferior a la disponibilidad real del lago, disponibilidad conformada por los aportes de la cuenca tributaria y la sustracción de las pérdidas naturales (evaporación, etc.).

El aprovechamiento hidráulico de las aguas del lago se remonta a 1928 cuando por resolución del Ministerio de Agricultura, se autorizó al señor Miguel Sánchez para construir el llamado túnel de Cuftiva (nombre de la población ribereña por el oeste) con el fin de mejorar la irrigación en sus haciendas y adicionalmente para el consumo humano.

Posteriormente en el año de 1952 se promulga el decreto ley Nº 1111 mediante el cual se faculta a la empresa "Acerías de paz del Río", para adelantar las obras de regulación del lago y la conservación del nivel y la belleza natural del mismo, como atracción turística. La citada empresa adquiere para sí el túnel del Cuftiva, le efectúa algunas mejoras técnicas y le aumenta su eficiencia para una capacidad captadora aproximada de 1.100 litros/segundo.

Las necesidades de agua para los sistemas de refrigeración de la empresa se aumentaron, razón por la cual y en virtud del decreto ya citado, se emprende la construcción de un nuevo túnel (finalizado en 1974) cuya cota de captación es apenas de 42 centímetros por de bajo de la cota mínima alcanzada por el nivel del lago (esta cota al decir de técnicos especializados, es

un error de diseño para el túnel), con esta nueva obra la empresa quiere asegurar una capacidad extractora de unos 3.900 litros, aunque en la realidad sólo logra captar un promedio de 1.300 litros.

Para atender la demanda extractiva existe la disponibilidad medio, la cual toma en consideración los aportes totales provenientes de las precipitaciones (ya sustraídas las pérdidas naturales) en la cuenca propia del lago, por un lado, y por el otro los del lago adicionados por los aportes netos de la cuenca del río Olarte. Su discriminación es la siguiente:

a. Vertientes propias del lago		
(1524 litros)	48.1 millones M ³	
Superficie libre del lago		
(165 litros)	8.3 millones M ³	
	<hr/>	
Sub-total	56.4 millones M ³	

Estos datos son indicadores de que el lago en su acción de embalse regulador, dispone de una capacidad promedial de 1790 litros por segundo.

b. Considerando también los aportes del río Olarte.		
Cuenca Lago de Tota		
(1790 litros)	56.4 millones M ³	
Cuenca del río Olarte		
(800 litros)	25.2 millones M ³	
	<hr/>	
Gran Total	81.6 millones M ³	

Los 81.6 millones de metros cúbicos equivale a unos 2.500 litros de caudal potencialmente utilizable, lo cual es más que suficiente para atender la demanda actual y la adicional en nivel razonable, por ensanchamiento de la empresa y el crecimiento de las necesidades de consumo humano, en el valle de Sogamoso.

Con el propósito de aumentar el nivel de agua y con fundamento legal en el decreto citado, la empresa Acerías Paz del Río ordena las obras de ingeniería que permiten la desviación del río Olarte para aprovechar sus aguas en el lago y simultáneamente lleva a efecto la construcción de un muro de alivio (1962) en el río desaguadero, el cual sirve de obstáculo artificial que

permite el desbordamiento de las aguas lacustres, solamente cuando el nivel del lago sobrepasa la pestaña superior del aliviadero.

Efectivamente el nivel del lago fue acrecentado facilitando una mayor captación para el túnel extractor de la empresa, pero generando como contraprestación un problema socio económico de álgidas proporciones, toda vez que las aguas del lago inundarán grandes extensiones cultivadas ocasionando considerables pérdidas en los vecinos ribereños, para quienes prácticamente la recuperación del embalse por encima de ciertos niveles significa el fin de su único medio de subsistencia.

Lógicamente, los agricultores así afectados, elevaron la correspondiente protesta hasta llegar a conseguir el cierre indefinido de las compuertas de desvío del Olarte hacia el lago, y además mediante la acción extrema de las vías de hecho logran destruir 45 centímetros de la parte superior de la pestaña de alivio en el desagadero, asegurando así, el descenso en el nivel de agua y la consiguiente continuidad de su labor agrícola.

Como es de suponer, los requerimientos hídricos en el futuro serán mayores, esta suposición se fundamenta en que la empresa Acerías Paz del Río seguirá desarrollándose y que además la población del valle de Sogamoso y seguramente la del alto Chicamocha estarán demandando un mayor volumen de agua, allá para el uso industrial y acá como recurso elemental. El doctor Alfonso Pérez P., presenta en su obra algunos datos sobre este tipo de requerimientos, así:

a)	Requerimientos actuales (1976) en millones de M ³ por año.	
	Domésticos e hidroagrícolas Firavitova, Sogamoso..	17.8
	Hidroagrícolas de la cuenca propia	3.0
	Acueductos-sogamoso, Tota, Cuítiva, Iza, Nobsa	7.2
	Acerías Paz del Río	15.3
		43.3
b)	Requerimientos futuros (hasta año 2.000 aproximadamente).	
	Ampliación Acerías Paz del Río	16.0
	Acueducto Regional de Boyacá	16.0
		32.0
	SUB-TOTAL	32.0
	Total	75.3

Con fundamento en estos datos de requerimientos y además los anteriormente descritos, sobre disponibilidad media, es fácil determinar por su comparación, que es muy factible atender a las demandas del líquido con el potencial disponible, necesariamente utilizando el río Olarte, con su implicación de aumento en las oscilaciones nivelarias del lago.

Como el empeño en la elevación del nivel del Lago persistía, el gobierno del Dr. López Michelsen confió al Dr. Jaime Castro C. la elaboración del estudio sobre el programa de defensa del lago de Tota, quien manifiesta "que debe lograrse la defensa y conservación del lago en sus niveles normales, para lo cual la ley 84 de 1968 y el código de recursos naturales señalan los criterios necesarios y dotan al gobierno de las facultades que dicho fin requiere".

También correspondió al Dr. J. Castro C., reglamentación de la ley 84, la cual concuerda con el Inderena, en el sentido de que una buena solución al problema, es la elevación del nivel lacustre, para lo cual es indispensable efectuar la inundación de unas 500 hectáreas alledañas y la adquisición de 200 adicionales (en manos campesinas) con destino a reforestación estas últimas desempeñarían el papel de cinturón protector.

Al analizar, tales intenciones, con un cierto grado de detenimiento, se infiere que su realización tiene grandes implicaciones y por cierto un tanto complejas: En primer lugar, la elevación del nivel de agua exige altos costos no solo por las obras requeridas sino por el gran valor social y económico que representa para el país, el hecho de despreiciar 500 hectáreas de tierras fertilísimas y de la cuales derivan su sustento una buena cantidad de familias que por tradición sienten un gran apego a la tierra.

En segundo término, el mayor nivel no implica cambio en los regímenes de lluvias, por el contrario los caudales tenderían a disminuir por cuanto la superficie del lago vendría en aumento influyendo en una mayor evaporación.

En cuanto se refiere a la reforestación, tampoco parece ser aconsejable, ya que la vegetación natural es del tipo pañoso (no boscosa) y además porque se aumentaría la pérdida de agua por los efectos de una mayor evapotranspiración de la

masa boscosa. Sin embargo, luce como prudencial llevar a efecto la reforestación parcial en el área noroccidental en la cual existen problemas de alguna magnitud en el renglón de la erosión.

En el proyecto gubernamental citado, también se hace referencia a la utilización del lago, casi como única fuente existente, capaz de abastecer los acueductos no sólo de los valles de Sogamoso y Duitama sino también del centro del Departamento Boyacense. Con respecto a esta hipótesis se considera que no es la más viable, ya que el lago no es por sí mismo una fuente inagotable, y si se desea preservarlo, es conveniente que sólo se le utilice en la medida de su disponibilidad (aproximadamente 2.500 litros por segundo).

Para el mismo fin, es posible recurrir a otras fuentes como las señaladas por el INCORA e IDEBOY (Instituto de Desarrollo de Boyacá) entidades afirmantes de que, la correcta regulación de los ríos Tota, Pesca y Sotaquirá, puede ofrecer a costos aceptables un caudal regulado de unos 6.500 litros por segundo litros de aguas de tanta calidad como las propias del lago. De esta forma se quiere indicar, que existen en la misma cuenca del alto río Chicamocha recursos hídricos en un orden casi del triple a los existentes en el controvertido lago de Tota.

5. GENERACION ELECTRICA.

En cuanto al aprovechamiento del lago como recurso generador de electricidad, dadas sus características de embalse natural y su diferencia de nivel con el valle de Sogamoso, la ley 84 de 1968 ordena la creación en Cústiva, de una central hidroeléctrica con capacidad nominal de 50.000 Kw. Al razonarse sobre este aspecto se deduce, que técnicamente esa central no es posible ni factible de crear, por cuanto el cálculo señala que con un caudal de 2.500 litros y una caída de 400 metros, sólo es posible generar unos 8.800 Kw. y en el mejor de los casos (a máxima disponibilidad de caudal, teniendo en cuenta toda la cuenca) sería posible conseguir una generación aproximada de 16.000 Kw. pero con la inconveniencia del costo exagerado por Kw. producido.

Sería posible el logro de los 50.000 kilovatios, pensando que la central cumpliría sus funciones al estilo de una "central

pico", la cual tendría que operar en función del volumen del lago cuando este logre sus mayores oscilaciones de nivel y esto sencillamente no es una obra rentable, bajo ningún punto de vista.

6. EROSION Y SEDIMENTACION.

"El Tiempo" en su edición del 16 de julio de 1974 afirma que "otro de los problemas que actualmente sufre la Laguna de Tota es el de la erosión en los montes que la circundan". Esta afirmación trae consigo un problema de alarma, induciendo a la gente a creer en la posibilidad de que el accionar peculiar de la erosión pueda afectar en forma casi irreversible al vaso hídrico natural.

Para el análisis de los factores de erosión y sedimentación es necesario distinguir dos regiones con características propias diferentes: Región Norte-Noroeste-Este. Esta región ofrece un relieve ondulado con pendientes regularmente pronunciadas y con una morfología caracterizada por la presencia de coladas de barro formadas por arcillas y arenas, esta condición favorece a los procesos de infiltración y consecuentemente es desfavorable a la erosión y a la sedimentación. Región Noroeste-Oeste-Sureste, esta región es de clima más riguroso, de menor regularidad pluviométrica pero de mayor intensidad. Su extensión es menor y su evolución morfogenética es diferente presentando precisamente en las proximidades de Cúftiva, cierto nivel de erosión y de sedimentación cuyos efectos no son de grado peligroso para la existencia del lago y además son factibles de corregir, sin un extremado esfuerzo.

En resumen, se puede decir que en el conjunto de la cuenca la erosión es débil y por consiguiente la sedimentación en el lago es muy escasa, deducción que contradice el común decir de la gente de "Que en las márgenes de Tota se está formando tierra agrícola todos los días a una velocidad espeluznante".

7. LA SOBREPESCA.

La realidad es cómo el incremento ictiológico no es sensible, principalmente por el problema de la sobrepesca, pues aunque existen programas de control y vigilancia estos son insuficien-

tes e inadecuados por su carácter eminentemente represivo, produciendo así poco o ningún efecto sobre el pescador local. Por un lado el producto lo explota el turista muy bien equipado y por otro, con mayor efecto de pesca, lo produce el criollo quien a falta de recursos e implementos técnicos utiliza su ingenio y mediante anzuelo, cuerdas (con muchísimos anzuelos) y filetes (implemento especial en forma de cono) logra pescar buen número de truchas, seguramente animado por un solo propósito, ayudarse en su economía familiar y en el mejor de los casos en su dieta alimenticia, posiblemente sin lograr comprender que está contribuyendo con su pesca a degradar el medio que lo está sustentando.

CONCLUSIONES.

1. Existe el problema de la sobrepesca que además de afectar el desarrollo natural ictiológico, causa problemas del tipo social, al considerarse al pescador nativo como el ejecutor de una pesca netamente del tipo clandestino. Se infiere que este tipo de pesca sólo es erradicable mediante programas educativos, mejor mediante el logro de una mentalidad campesina capaz de comprender que para asegurar una pesca nacional en el futuro, el debe ser el principal protector de los recursos naturales actuales.
2. El nivel regulador del lago es suficiente para atender la demanda actual y podrá satisfacer la futura, siempre y cuando se utilicen en forma técnica los recursos del río Olarte y del río desaguadero dado su posible uso para extraer agua del lago o para actuar como afluyentes.
3. Como existen intereses encontrados, unos deseando elevar el nivel del lago para permitir la mejor captación hacia el túnel de la empresa Acerías Paz del Río, y otros queriendo mantener el nivel actual para el aprovechamiento de las tierras en la floreciente agricultura cebollera, lo correcto es ofrecer una solución del tipo conciliador, mediante la construcción de un aliviadero de compuerta regulable previa desviación del río Olarte para verter sus aguas hacia el Lago.
4. No existen problemas de nivel peligroso en el aspecto de erosión, ni en el de sedimentación.

5. Finalmente se concluye que no existen problemas insolubles y que la mayoría de ellos son creados por noticias alarmantes y por falta de un examen detenido, desde el punto de vista técnico.

BIBLIOGRAFIA

- Grosse Emil. *Compilación de los Estudios Geológicos Oficiales en Colombia*. Bogotá: Imprenta Nacional, 1935.
- Miramón Alberto y Romero Mario. *Enciclopedia de Colombia*. San Sebastián: Editorial Nueva Granada.
- Pérez P. Alfonso. *Tota... Más que un lago es un conflicto* Bogotá: Editorial Stella, 1976.
- Universidad Nacional de Colombia: *Ecología y Expansión Urbana* Bogotá: Imprenta Universidad Nacional, 1973.
- Vidart Daniel. *Controversia - Colombia: Ecología y Sociedad*. Bogotá: Editorial Cinep, 1976.
- Academia Ciencias Geográficas. *Boletín de la Sociedad Geográfica de Colombia*. Bogotá: Imprenta de la Sociedad, 1964.
- Departamento de Minas y Petróleo. *Plano Geológico del Lago de Tota*. Bogotá: Lito Cartografía Técnica.
- Fonseca B., Alegría. *Desarrollo Tecnología y Medio Ambiente*. Bogotá, 1978.