



Micro, Mini, Meso, Mega–Centrales.
Aprovechamiento Hidroeléctrico Total de
Antioquia o Riesgo de Alteración
Severa de la Estructura Hidrosistémica
departamental
Notas para un Planteamiento de la Problemática

William Cano Zapata

¿Es una masa de agua, despilfarrándose despelotada por esas faldas, que debería ser explotada para nutrir el nuevo brío desarrollista de la pujanza paisa?, o ¿es un tramo del flujo energético vital de entidades biosféricas esenciales: los hidrosistemas, que debe ser visibilizado bajo el nuevo paradigma de reconocimiento de los auténticos usuarios del agua: la vida acuática?

Introducción

La pujanza paisa, talante cultural distinguido con procesos económicos fundados en el usufructo desmedido de recursos naturales y la distribución inequitativa de beneficios, jalonó el desarrollo hidroeléctrico del Oriente y Nordeste cercano del departamento de Antioquia, y ahora intenta generalizarlo en todo el departamento. Sin embargo, sociedades del primer mundo que ya experimentaron estos tipos de progreso, están advirtiendo y asumiendo actuaciones de sumo respeto con los espacios naturales a intervenir, y con las funciones y valores ecosistémicos allí sostenidos.

Por eso, ante nuestro innegable desconocimiento del funcionamiento de los ecosistemas locales, las dificultades de acatamiento normativo ambiental y el imparable frenesí de la nueva pujanza, debemos proceder, en este nuevo impulso del desarrollo hidroeléctrico, de la forma más sensata dentro del Principio de Precaución, consignado en el Convenio de Diversidad Biológica (1992).

Y ante el marasmo en innovaciones de ingeniería, que incorporen las externalidades ambientales de dichos proyectos, es imperioso adoptar estrategias como la implementación normativa sobre caudales ambientales, la Declaratoria de Ríos Protegidos y los Mecanismos de Canje de Cuencas.

* Biólogo, M. Sc. Biología (Biodiversidad y Medio Ambiente).
Universidad de Antioquia (Medellín).
Consultor Ambiental -Ecología Hidráulica. veeame@yahoo.com,
Móvil 314 766 15 50.

Queda, en fin, la incertidumbre de saber si nuestra sociedad ha superado su arraigo en el progreso con “*el hacha que mis mayores me dejaron por herencia*”¹ y ha evolucionado para respetar entidades ecosistémicas y preservar espacios naturales para las generaciones futuras y la vida misma.

Presentación

La pujanza paisa propició que *con el hacha que mis mayores me dejaron por herencia*², se arruinara y casi se destruyera por completo, la estructura ecosistémica boscosa de la región andina noroccidental de Colombia. Ahora soplan nuevos ímpetus de esta pujanza paisa, pero sobre los ecosistemas hídricos lóticos³.

En efecto, políticas coyunturales de *Desarrollo Local* (matizadas como proyectos de interés nacional), consideran que la construcción de microcentrales es un aspecto cardinal para el alivio de la pobreza y el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de pueblos remotos respecto al desarrollo central. Son planteamientos de difícil deliberación desde el punto de vista social, porque requieren considerar el riesgo de constreñir las opciones ambientales a generaciones futuras; por lo cual deberíamos ejercer el *Principio de precaución*, como lo acogimos en el Convenio de Diversidad Biológica (1992), hasta donde sea lo más sensato posible.

Por otro lado, mucha gente colige que los recursos son algo connaturalmente ilimitado, que debe ser utilizado sin temor por la generación actual; pero asistimos a una transición global notable, en la que se gestiona a favor de los límites y derechos de los ecosistemas a persistir saludables y disponibles para las necesidades de las generaciones futuras, y para nuevas formas del desarrollo económico fundamentadas en la visibilización e incorporación de sus externalidades ambientales.

I. Contexto hidroeléctrico local actual

En el país hay cerca de 1.200 comunidades que no tienen acceso a la energía eléctrica las 24 horas del día o, en muchos casos, ni siquiera saben de qué se trata. Acabar con esta situación es el objetivo de la Central Latinoamericana para la Pequeña Hidroeléctrica (CELAPEH), que cuenta con el apoyo técnico de la Red Internacional para la Pequeña Hidroeléctrica; contacta los Ministros de Energía de América Latina para que se vinculen, y cuenta con un presupuesto de 5.000 millones de dólares para apalancar la construcción de 30 microcentrales y 10 minicentrales hidroeléctricas en los próximos diez años en Antioquia. Además, “*se anuncian acuerdos con el IPSE –Instituto de Planificación de Soluciones Energéticas para desarrollar microcentrales y minicentrales en todo el país*” (Zabala, 2007)⁴.

Por su parte, los grupos de pensamiento del PLANEA (reunión plenaria anual, marzo 28 de 2008), considerando que “*con excepción del valle de Aburrá, los municipios antioqueños seguirán siendo rurales, lo que condiciona la forma de concebir el desarrollo local y regional; recordaron que el modelo de desarrollo que proponen para Antioquia se basa en 1. La visión de un nuevo ruralismo trascendiendo lo agrícola, 2. El establecimiento de unidades productivas locales susceptibles de encadenamientos, y 3. Proyectos de desarrollo innovadores que aprovechen recursos naturales. Las microcentrales eléctricas poseen esas características y, en consecuencia, pueden convertirse en factores de desarrollo local y regional para Antioquia*” (Inforiente, 2008)⁵.

Cuando se presentó el auge de construcción del Sistema Interconectado Nacional y las economías de escala de las grandes centrales, las microcentrales cayeron en desuso. Ahora vuelven a considerarse como alternativa, por las ventajas que ofrecen:

¹ El autor se refiere a los versos cinco y seis, estrofa número dos, del poema de Epifanio Mejía (oriundo de Yarumal, Antioquia) “El Canto del Antioqueño”, que consta de 23 estrofas y un coro, publicado en 1986. Finalizando el siglo XIX, el maestro payanés Gonzalo Vidal, en aquel entonces residenciado en Medellín, musicalizó el poema, el cual, a su vez, fue oficializado bajo Ordenanza del 10 de diciembre de 1962, como himno oficial del departamento de Antioquia, República de Colombia. (N. del E.).

² Idem nota de pie 1.

³ Los denominados *lóticos* consisten en ecosistemas de aguas fluyentes, principalmente representados por ríos y arroyos. Su movimiento puede deberse a descargas de lagos y estanques, al escurrimiento de las aguas de deshielo, o a partir de manantiales, en los que de modo natural, fluye un caudal significativo a partir de aguas subterráneas. El carácter de la vida en un curso de agua lo determina la velocidad de la corriente y su volumen de agua aumenta al perder turbulencia, hasta remansarse finalmente. Durante esta transición, la temperatura del agua tiende a aumentar, la concentración de oxígeno a disminuir y el fondo fluvial a cambiar de rocoso a limoso. (N. del E.).

⁴ ZABALA B, GA. *Energía llegará a las comunidades alejadas*. Periódico El Mundo, Medellín, viernes 30 de noviembre de 2007. <http://inforiente.info>. (19 de mayo de 2008).

⁵ *Las Microcentrales en Antioquia*. <http://inforiente.info> (19 de mayo de 2008).



1. Generan ingresos para sus dueños por ventas de electricidad.
2. De acuerdo con la regulación vigente, no pagan prima de respaldo por potencia.
3. Pueden producir regalías para los municipios y as corporaciones regionales.
4. Producen ingresos municipales por impuestos predial y de Industria y Comercio.
5. Como unidades de generación distribuida, cercana a los centros de consumo, no requieren inversiones ni cargos de transmisión, y
6. Es energía limpia y barata que puede facilitar el establecimiento en la región de empresas o industrias. La principal restricción es que la energía realmente aprovechable en las microcentrales es la que puede garantizarse con una confiabilidad alta, la energía firme, que depende del máximo caudal aprovechable de manera estable o continua.

En nuestros ríos de montaña son normales grandes diferencias entre los caudales máximos y mínimos, y así el caudal confiable tiende a ser más pequeño que grande, a menos que se construya un embalse de regulación. *“Por esto y por factores de escala de la inversión y la operación requeridas, es normal que las microcentrales presenten desventajas en los costos unitarios de producción de cada kilovatio-hora”* (Inforiente, 2008b)⁶.

“Las microcentrales están incluidas en la propuesta del Plan de Desarrollo de Antioquia 2008 –2011, y el gobernador, Luis Alfredo Ramos Botero, anunció que el mejor de los negocios que puede hacer hoy el Departamento es invertir en energía; manifestó su complacencia con esta iniciativa, destacó el potencial hídrico de Antioquia y aseguró que *tampoco nos vamos a quedar con las pequeñas y medianas microcentrales, también pensamos en las grandes*” (Inforiente, 2008 b).

“Ya se instaló la primera microcentral en

La Encarnación, se construyen dos más en Vegachí y Remedios, y se planea otra en Anorí. En el caso de las minicentrales, los proyectos más avanzados son los de Abejorral, Santo Domingo y San José de la Montaña” (Zabala 2007).

Por otro lado, Maximiliano Valderrama Espinosa (Secretario de Productividad y Competitividad, Gobernación de Antioquia) e Iván Correa Calderón (Asesor para la Empresa Generadora de Energía de Antioquia –EGEA–), en reunión con delegados del Banco Mundial para Latinoamérica, concertaron “Acuerdos para la reactivación y generación de un centenar de microcentrales hidroeléctricas (PCH, Pequeñas Centrales Hidroeléctricas) en Antioquia, a través de EGEA, con el sector privado y donde tienen mayoría el departamento de Antioquia y el Instituto para el Desarrollo de Antioquia –IDEA–. Se implementaría un Convenio de Cooperación, en el que participan los sectores público y privado con créditos muy blandos que puede hacer el Banco Mundial hasta por 30 años de plazo; 10 años de período de gracia y con intereses del 3%. Valderrama E, manifestó que las microcentrales llevarán desarrollo a las subregiones del Departamento, y que el proyecto es una experiencia única, en la cual se involucra el sector privado, el componente social, el manejo del medio ambiente y en gran medida la seguridad democrática con la que cuenta el departamento” (Gobernación de Antioquia 2008)⁷.

El Banco Mundial (BM) estudió un programa de financiación para unas 150 PCH de Antioquia. “La iniciativa de financiamiento es del IDEA y la Secretaría de Productividad y Competitividad de la Gobernación. Según Sebastián Bravo (asesor de Sec. PCGA) el objetivo es la firma, por ambas partes, de un “Acuerdo de Voluntades”, en el que el BM ofrezca la financiación necesaria para el proyecto” (Portafolio 2008)⁸.

Posteriormente, se firmó el Acta de Constitución de la Sociedad Empresa de Generación de Energía de Antioquia

⁶ <http://inforiente.view/9685/80info/content/> (21 de octubre de 2008).

⁷ Gobernación de Antioquia. Dirección de Comunicación Informativa. Despacho del Gobernador. Medellín, agosto 5 de 2008. ELTA 830. Acuerdos entre la Gobernación de Antioquia y el Banco Mundial para Negocio de Micro Centrales de Energía. <http://www.antioquia.gov.co/noticias/agosto2008/05acuerdos830.html> (19 de Octubre de 2008).

⁸ Portafolio. Banco Mundial estudia financiación para 150 pequeñas plantas de energía eléctrica en Antioquia. http://www.portafolio.com.co/economia/pais/2008-10-03/ARTICULO-WEB-NOTA_INTERIOR_POR-TA-4580308.html (21 de octubre de 2008); Información EFE, 02 de Octubre de 2008, <http://www.cmi.com.co/Contenido/Noticia>,

—EGEA S. A. E.S.P, que “Nace de la necesidad del Departamento de Antioquia de cuantificar, conocer, administrar y controlar sus recursos hídricos, y con el objetivo de promocionar proyectos de generación de energía eléctrica en Antioquia, con metodología limpia y renovable, con eficiencia y productividad, permitiendo participación a inversionistas privados, municipios y promotores, contribuyendo de esta manera al desarrollo de Antioquia” (IDEA, 2008)⁹. EGEA “nace con la meta de generar 400 MW en los próximos cuatro años y ofrecer a los municipios una nueva fuente de ingresos a través de las regalías que generen las microcentrales, que construirá en municipios con fuentes hídricas de suficiente caudal y caída. La empresa promoverá, gestionará y construirá PCH de menos de 20MW en todos los municipios de Antioquia, mediante sociedades con las alcaldías de las poblaciones donde están las fuentes hídricas e inversionistas privados. Hasta ahora, se han adelantado contactos con 58 alcaldes de Antioquia y 25 representantes del sector privado han presentado proyectos. Entre los municipios visitados se encuentran Amalfi, Yarumal, Guarne y Santa Rosa. Ningún municipio tendrá disculpa para no participar en esta sociedad por falta de recursos económicos, porque en caso de que esto sea verdad el IDEA se los prestará, apalancado en el mismo proyecto, explicó el gerente Iván Correa Calderón” (periódico *El Mundo*, 2008)¹⁰.

Así, EGEA nace con un capital inicial de US\$3 millones y 128 proyectos analizados en sus distintas fases (0, 1, 2 y 3). “Inicialmente serán construidas 50 microcentrales, pero se tiene identificado un potencial de 151 para levantarlas a largo plazo. Cada una producirá entre 4 y 10 kilovatios/hora de energía hidráulica” (Tele Medellín 2008)¹¹. “La Gobernación de Antioquia y el IDEA tienen una participación accionaria del 75% y el sector privado el 25%, concretamente la Cámara Colombiana de la Infraestructura, la Sociedad Antioqueña de Inge-

nieros —SAI— y la Promotora de Empleo del Departamento de Antioquia —PRODEAN—. Según Iván Correa, “la EGEA es importante para los municipios porque en primer lugar recibirán el 3% de regalías por la facturación de la microcentral y de acuerdo a esto, obtendrán impuesto de industria y comercio. También van a participar en la sociedad y en la medida que tengan un porcentaje, eso se revierte en utilidades”. De acuerdo con el gerente del IDEA, Álvaro Vásquez, entre el 5 y 15% de los ingresos por las microcentrales serán rentas libres para el municipio” (Inforiente 2008b).

II. Contexto mundial

La explotación del recurso hídrico en otros países ha mostrado resultados nada positivos para los ecosistemas. Así, en su preocupación por la gran cantidad de ríos regulados, Dynesius & Nilsson (1994)¹², “Indican que el 70% de la descarga total de agua de los 139 principales hidrosistemas fluviales del mundo están fuertemente afectadas por la fragmentación del cauce mediante presas para embalses”; así, “en Canadá 4400 m³ de agua son derivados cada segundo y no retornan a su corriente de origen. Esto indica que muchos tipos de ecosistemas lóticos y fluviales se han perdido y que las poblaciones de muchas de sus especies han quedado fragmentadas. Por lo cual es necesario crear una red internacional de acción para la preservación del flujo libre de los ríos y rehabilitación de hidrosistemas alterados”. Lo que, diez años después, sigue siendo avalado por Gleick (2000)¹³ cuando indica que “nuestras sociedades industriales “modernas” modifican de manera rutinaria y dramática el ciclo hidrológico mediante la construcción sin precedentes de proyectos masivos de ingeniería para el control de inundaciones, abastecimiento de agua, energía hidráulica e irrigación”.

⁹ INSTITUTO PARA EL DESARROLLO DE ANTIOQUIA (IDEA). Constituida Empresa Generadora de Energía de Antioquia, Egea. http://www.idea.gov.co/index.php?option=com_content&task=view&id=628&Itemid=1 (1^o de octubre de 2008).

¹⁰ EL MUNDO, Egea construirá microcentrales. Energía para Antioquia. Jueves 9 de Octubre de 2008. http://www.elmundo.com/sitio/noticia_detalle (10 de Octubre de 2008).

¹¹ TELEMEDELLÍN. http://www.telemedellin.gov.co/pagina_nueva/telemed/index.php? (10 de octubre de 2008).

¹² DYNESIUS, M & NILSSON, Ch. Fragmentation and Flow Regulation of River Systems in the Northern Third of the World. En: *Science*, 4 Nov. 1994, Vol. 266.

¹³ GLEICK, P. El Cambio de Paradigma del Agua. Una Mirada al Desarrollo de los Recursos Hidráulicos en el Siglo Veintiuno. En: *International Water Resources Association. Water International*, 2000, Vol. 25, No. 1, pp. 127-138.



Sin embargo, Gleick (2000) también recalca que “en los albores del nuevo milenio, el proceso dinámico del manejo de los recursos hídricos cambió: un creciente énfasis en la incorporación de valores ecológicos en la política hidráulica; un nuevo énfasis en la satisfacción de las necesidades humanas básicas en servicios hidráulicos; una cuidadosa desvinculación entre el crecimiento económico y el uso del agua, y el desarrollo de nuevos métodos para satisfacer las demandas sin que se requieran nuevas construcciones de grandes dimensiones. Estos cambios, han enfrentado una fuerte oposición interna, aún no son universalmente aceptados, y podrían no ser permanentes, pero representan un giro importante en la forma en que los seres humanos consideran el uso del agua”.

El mismo autor señala que “antes de la década de 1980, los planeadores suponían que las carencias proyectadas podrían resolverse controlando el ciclo hidrológico natural mediante la construcción de más infraestructura física, pero la destrucción de ecosistemas, la pérdida de especies, la desintegración de poblaciones humanas, la inundación de sitios culturales y la interrupción de procesos de sedimentación, se encuentran entre los costos ocultos de este desarrollo hidráulico. Así, el paradigma del desarrollo hidráulico del siglo veinte, caracterizado por una ética del crecimiento, ahora se ha detenido debido a los cambios en los valores sociales y las condiciones políticas y económicas” (Gleick 2000).

Es más, “hasta finales de la década de 1970 y principios de la de 1980, la planeación y administración del agua rara vez tomó en cuenta las consecuencias ambientales de los grandes proyectos hidráulicos o del agua necesaria para mantener los recursos y valores ambientales naturales. Recientemente, sin embargo, aún las personas que en el pasado habían estado bien dispuestas a pagar los costos económicos de las

nuevas estructuras, no están dispuestas a aceptar sus costos ambientales. En las naciones industrializadas, se han construido la mayoría de las presas, frecuentemente con grandes sacrificios ambientales. Como resultado de ello, los ríos, los sistemas ribereños naturales, y muchas especies acuáticas son cada vez más raros y valorados. A medida que crece la conciencia ambiental en todo el mundo, también crece el deseo de proteger esos recursos naturales que aún permanecen. Aunque en las naciones en desarrollo se manifiestan algunas preocupaciones en cuanto a que los límites “ambientales” simplemente significan una limitación a su desarrollo económico en beneficio de las naciones industrializadas, existe una creciente y fundamentada oposición (Cernea, 1988; Banco Mundial, 1993; y McCully, 1996) contra los grandes proyectos debido a sus graves costos locales, y está en proceso una revalorización de grandes proyectos de presas a través de la Comisión Mundial de Presas” (Gleick 2000).

Pero no sólo lo ambiental, Gleick (2000) sostiene que “cuando se construyeron los primeros proyectos de presas, no tenía demasiada importancia que se justificaran desde el punto de vista económico, y los análisis económicos que se realizaron contaban con información incompleta y con supuestos cuestionables. Todos los costos ambientales y sociales no comerciales se excluyeron simplemente porque no eran cuantificables; y también se hicieron juegos económicos con periodos de pago muy extendidos, altas tasas de descuento, préstamos a bajo interés, y una transferencia de costos a las partes ajenas a los desarrollos hidráulicos”.

Entonces, “una vez que han visto la gran cantidad de desarrollo en el pasado, y que han soportado el peso de los impactos no monetarios de ese desarrollo, muchas personas ya no están dispuestas a pagar las nuevas estructuras para explotar recursos hidráulicos. Se ha iniciado un cambio significativo en-

caminado a tener un nuevo enfoque y una nueva manera de pensar, a través de una discusión abierta de los fines últimos de la política de los recursos hidráulicos. Cada vez más gente valora en alto grado el mantenimiento de la integridad de los recursos hidráulicos y la flora, fauna y sociedades humanas que se han desarrollado a su alrededor. Se escuchan llamados crecientes para que los costos y beneficios de los desarrollos hidráulicos se distribuyan de manera más equitativa” (Gleick 2000).

Por eso, “cerca de 500 presas en el mundo ya se han abandonado, y está en proceso acelerado un movimiento tendiente a la restauración de los ríos. Muchas naciones están reconsiderando la política hidráulica y hacen más énfasis en los principios de desarrollo que reflejan los valores ambientales, sociales y culturales, que atienden la satisfacción de las necesidades básicas de los ecosistemas en relación con el agua. Y una definición del uso sustentable del agua es la que considera su uso como sustento de la capacidad de la sociedad humana para permanecer y florecer en un futuro indeterminado sin afectar la integridad del ciclo hidrológico o los sistemas ecológicos que dependen de él. La meta más importante de este nuevo paradigma es la de reintegrar el uso del agua conservando el equilibrio ecológico y la salud ambiental” (Gleick 2000).

En consecuencia, “un gran fracaso de la política hidráulica del siglo veinte fue la imposibilidad de comprender la relación entre el agua y el equilibrio ecosistémico, y los vínculos entre éste y el bienestar humano. Como resultado, entre los objetivos más importantes del siglo 21 para los administradores del agua se encuentran la comprensión de esos vínculos y la total integración de los requerimientos de agua para la naturaleza y para los seres humanos. Para algunos ecosistemas, ya es demasiado tarde. Deben definirse, proporcionarse y protegerse los requerimientos mínimos de agua para los ecosistemas

naturales. La determinación de la naturaleza y características de estos requerimientos puede ser una difícil tarea; algunas veces se relacionan con requerimientos de flujo mínimos, o límites de temperatura, o la necesidad de los flujos máximos durante ciertos períodos, o de agua de determinada calidad. Pero estos requerimientos deben alcanzarse como una condición fundamental del desarrollo hidráulico, a menos que nos enfrentemos al riesgo de agotar nuestros recursos naturales y destruir las estructuras de apoyo naturales de las que dependemos” (Gleick 2000).

“Las limitaciones ambientales, financieras y sociales están obligando a disminuir la construcción de grandes proyectos y encaminando a los planeadores a ampliar los recursos limitados a través de la eficiencia. En los lugares en los que aún es posible abastecer de energía hidroeléctrica básica sin grandes problemas sociales o costos económicos y ambientales, todavía serán adecuados y necesarios los grandes nuevos proyectos, pero ahora deberán competir con proyectos innovadores a pequeña escala, con soluciones institucionales y técnicas manejadas localmente” (Gleick 2000).

La persistencia de estructuras económicas e institucionales que todavía alientan usos ineficientes del agua, no ha permitido muchos de los rápidos cambios en la política hidráulica que avanza en todo el mundo. “Una ética de sustentabilidad necesitará cambios fundamentales en la forma en que consideramos al agua, y estos cambios se dan muy lentamente. La planeación de los recursos hidráulicos en una sociedad democrática debe involucrar algo más que simplemente decidir sobre cuál gran proyecto habrá de construirse, o evaluar cuál esquema es el más rentable desde una estrecha perspectiva económica. La planeación debe ofrecer información que ayude a las personas a formarse juicios acerca de cuáles “necesidades y deseos” pueden y deberían ser satisfechos” (Gleick 2000).



III. Estrategias de gestión

La pujanza desarrollista paisa, como se perfiló inicialmente, es difícil de replantear, y es probable que muchos de estos nuevos proyectos no se implementen adecuadamente, por lo cual se plantean tres condicionantes alternativos de gestión: (1) Lineamientos reguladores en Caudales Ambientales, (2) Designación de Ríos Protegidos, y (3) Implementación de Canje de Ríos.

1.1 Regulación de caudales ambientales

La necesidad de respetar unos caudales ambientales mínimos en Colombia se explicita en el intentado proyecto de Ley del Agua (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2006), “que define el caudal ecológico como... “los caudales mínimos que, de acuerdo con los regímenes hidrológicos, deberán mantener las corrientes superficiales en sus diferentes tramos, a fin de garantizar la conservación de los recursos hidrobiológicos y de los ecosistemas asociados” (Art. 21), y que designa al IDEAM para diseñar los lineamientos definitivos en esta materia. Hasta que eso se produzca, se plantea un procedimiento hidrológico con una concepción simple del sistema fluvial, que considera como caudal ecológico...*el valor de permanencia en la fuente durante el 90% del tiempo*” Anteriormente, la Resolución 0865 del MAVDT (2004) planteó “dos métodos hidrológicos para calcular el caudal ecológico. El primero *computa el caudal medio diario promedio de 5 a 10 años cuya duración es igual o mayor del 97,5%, que se comprueba corresponde a un período de retorno asociado de 2,3 años. El segundo vincula el caudal mínimo a un porcentaje aproximado al 25% del caudal medio mensual multianual menor de la corriente estuadiada*”.

¹⁴ DIEZ H, JM & BURBANO L, B. Técnicas avanzadas para la evaluación de caudales ecológicos en el ordenamiento sostenible de cuencas hidrográficas. En: Rev. Ingeniería e Investigación. Abril de 2006, Vol. 26 No.1:58-68.

¹⁵ CORMAGDALENA & THE NATURE CONSERVANCY. Entrenamiento “Manejando el agua para la gente y la naturaleza: principios y metodologías de caudales ecológicos”. Cartagena, agosto 2008.

“Un verdadero régimen de caudales ecológicos debe analizar no solo los requerimientos mínimos de flujo de la biocenosis acuática, sino también las condiciones hidráulicas máximas soportables (p. e., aguas abajo de un aporte de caudal trasvasado). Además, es necesario que integre otras especificaciones de flujo precisas para preservar la dinámica fluvial (“caudal generador”), asegurar la conexión periódica multifuncional entre el cauce y las márgenes (“caudal de inundación”), y mantener una potencialidad adecuada del medio intersticial (“caudal de lavado)” (Díez & Burbano 2006)¹⁴.

Igualmente, “las Corporaciones Autónomas Regionales –CARS– (Ley 161, artículo 4), teniendo entre otras funciones la preservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales e ictiológicos y la conservación de los ecosistemas de agua dulce, no solo por la importancia misma de agua para la vida humana, sino también porque los ecosistemas acuáticos cumplen una función ecológica fundamental, manteniendo la calidad del agua, liberando nutrientes a las tierras húmedas, planos inundables y estuarios, generando poblaciones saludables de peces y moderando las inundaciones y sequías, entienden los caudales ecológicos como “la calidad, cantidad y frecuencia de los flujos de agua requeridos para mantener componentes, funciones, procesos y la resiliencia de los ecosistemas acuáticos que proveen bienes y servicios a los seres humanos”, por lo que su establecimiento es esencial para buscar equilibrios que satisfagan las necesidades humanas y para asegurar la sostenibilidad ecológica de los ecosistemas acuáticos y de los ecosistemas aledaños que dependen directa o indirectamente de los flujos hídricos” (Cormagdalenena 2008)¹⁵.

Entonces el paradigma actual, más allá de un Caudal Ecológico, es un paradigma del flujo natural: El completo rango de variación natural intra e interanual de regímenes hidrológicos (Régimen de

Caudales Ambientales), y las características asociadas de época, duración, frecuencia, tasa de cambio y eventos extremos, son críticos para mantener toda la biodiversidad nativa, la integridad de los ecosistemas acuáticos, su diversidad, resiliencia, productividad y salud sistémica.

En este sentido, actualmente el MAVDT¹⁶, en consultoría con la Universidad Nacional de Colombia (UNAL), trabaja una propuesta de Metodología de Determinación de Caudales Ambientales para Proyectos Licenciados, en la que se aborda una estrategia holística que define curvas de duración de caudales iterativamente ajustadas por evaluaciones hidrológicas interanuales (parámetros macro-climáticos) e intra-anales (períodos de estiaje y lluvias), hidráulica de tramos y meso-hábitats, calidad de agua, integridad del hábitat e integridad biótica, que entraría en proceso de implementación por el IDEAM.

1.2 Propuestas ecologistas

El nuevo florecimiento de la generación hidroeléctrica, a partir de la promoción de mini-centrales ha llevado a las administraciones locales y regionales a emprender una carrera para invertir en estas estrategias de desarrollo, que masivamente involucrarían una probable grave alteración en los ciclos de vida de los ecosistemas lóticos y fluviales, por lo cual se requiere un control técnico y una operabilidad de regulaciones normativas y consideraciones ecológicas para la gestión inmediata de los recursos hidráulicos. Por ello, la Autoridad Ambiental Regional invitó representantes de la Academia y Consultores Ambientales, para adelantar conversatorios con el objetivo de promover un primer borrador para sentar los fundamentos de los Principios de una Política Corporativa en la asignación de agua para generación hidroeléctrica en Antioquia.

El argumento ecologista considera como hipótesis de trabajo en este asunto, la siguiente: *Debido a que la factibilidad económica de los proyectos hidroeléctricos impone el caudal de diseño para generación como criterio límite para que los evaluadores ambientales determinen el caudal ecológico, entonces este criterio no protege la sostenibilidad ecosistémica del ambiente intervenido.* Por esto se considera que:

- Las Autoridades Ambientales deberían otorgar como derivaciones de caudal para proyectos de generación hidroeléctrica, la proporción de caudales correspondientes a aquellos que quedarían luego de asegurar el espectro de caudales ambientales ($Q_{formador}$, $Q_{inundación}$, Q_{lavado} , $Q_{ictiofauna}$), o aquel que permanece el 90% de una serie hidrológica en evaluación (no inferior a 10 años). Ese caudal de una corriente natural, liberado por la autoridad ambiental para desarrollar aprovechamientos económicos, luego de separar los caudales ambientales (caudal ecológico, caudal remanente, reservas futuras), sería el caudal comercial ($Q_{comercial}$).

- "El límite de la concesión no es el caudal ecológico, sino que este debe adicionar un porcentaje de reserva para futuras concesiones, pues de lo contrario el caudal disponible puede ser copado por algunas actividades. Esta eventualidad, teniendo en cuenta la duración de las concesiones, puede conducir a imposibilitar la reorientación del desarrollo del territorio en términos ambientalmente adecuados".

- Se debería entregar la concesión de aguas a la alternativa de ingeniería¹⁷ que esté en capacidad de lograr viabilidad económica del proyecto, utilizando un caudal de diseño técnicamente factible a partir del $Q_{comercial}$ liberado por la autoridad ambiental, y donde la altura máxima del dique para un río con caudal promedio menor a

¹⁶ MAVDT-UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Contrato No. C-0076-08 cuyo objeto general es "Definir la metodología para estimar el caudal ambiental en proyectos que requieran licencia y que permita garantizar la conservación, regulación y utilización del recurso hídrico, unificar criterios y establecer orientaciones de manejo ambiental para la ejecución de dichos proyectos de regulación de caudales en el país". 2008.

¹⁷ Se debe incursionar entonces, más allá del Diagnóstico Ambiental de Alternativas, en los Diseños Alternativos de Ingeniería.

10m³/s, debe ser un diseño que no fragmente la continuidad de flujo, ni altere significativamente la tasa de deriva orgánica en períodos de estiaje.

2. Ríos protegidos

Algunos países (Estados Unidos, Australia, España) han incurrido en decisiones *extremas*, declarando algunos ríos libres de toda intervención cultural. Así, en la valoración ecológica y cambio de su significancia en el tiempo (UNESCO 2004)¹⁸, se solicitó lo siguiente: *“Proponga ríos, o tramos de sistemas de río, que usted considera como un río de alto valor ecológico: esos que deberían permanecer libres de cualquier intervención humana que altere su valoración social por la condición natural relevante”*.

Las respuestas se enmarcaron en cuatro criterios núcleos: Naturalidad, representatividad biogeográfica, diversidad y rareza, con 20 atributos, entre los que flujo no regulado, elementos del río interconectados, vegetación ribereña nativa intacta, rasgos del canal inmodificados, ausencia de trasvases, diversidad de hábitats y diversidad morfológica del canal, fueron muy importantes (Dunn 2004)¹⁹.

Por su lado, los *Wild & Scenic Rivers*, de la ley de los Estados Unidos de 1968, “crearon un sistema de protección jurídica, con la idea de conservar los ríos en el mayor grado de naturalidad posible: *The Congress declares that the established national policy of dams and other construction at appropriate sections of the rivers of the United States needs to be complemented by a policy that would preserve other selected rivers or sections thereof in their free-flowing condition to protect the water quality of such rivers and to fulfill other vital national conservation purposes*. Esta figura incide en el régimen concesional

y de autorizaciones más que en cuestiones de ordenación territorial y ambiental en sentido estricto”.

En España, han considerado los ríos como ecosistemas en verdadero peligro de extinción. Por ello, elaboraron un programa de protección y restauración que los conserva como muestras de una rica biodiversidad. “Una de las estrategias es protegerlos del otorgamiento de concesiones y autorizaciones de todo tipo: captaciones de agua, presas para regadío, hidroeléctricas, graveras, vertidos o talas de bosque de ribera. Cuenta con el fuerte apoyo de la Directiva 2000/60/CE, Marco del Agua, cuyo principio de no deterioro protege desde diciembre del año 2000 los ríos frente a nuevas concesiones” (Brufao 2006)²⁰. La Ley del Plan Hidrológico Nacional, en el Artículo 25 (Reservas hidrológicas por motivos ambientales), estipula que “el Ministerio de Medio Ambiente podrá reservar determinados ríos, tramos de ríos, acuíferos o masas de agua para su conservación en estado natural. Tal reserva podrá implicar la prohibición de otorgar autorizaciones o concesiones sobre el bien reservado. El establecimiento de dichas reservas tiene por finalidad la protección y conservación de los bienes de dominio público hidráulico que, por sus especiales características o su importancia hidrológica, merezcan una especial protección”(Brufao 2006).

3. Canje de ríos

“La pretensión de que todo el caudal natural de un río puede reservarse para el ecosistema acuático es utópica en el contexto actual de los países que afanosamente persiguen desarrollo económico”, e indudablemente existen ríos con un potencial hidroeléctrico tan irrefutable, que será muy difícil en nuestro entorno socio-cultural, a pesar de sus singularidades ecosistémicas, declararlos como ríos protegidos; por lo cual es necesario incursionar en la figura de

¹⁸ UNESCO. 2004. *World Heritage lifting*. <http://who.unesco.org/n-criteria-changes.htm> (20 de Junio de 2008).

¹⁹ DUNN, H. *Defining the ecological values of rivers: the view of Australian river scientists and managers*. En: *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.* 14: 413-433. 2004.

²⁰ BRUFAO C, P. 2006. *Breves apuntes sobre los Ríos Protegidos: Aplicación de los Wild & Scenic Rivers en España*. AEMS-RIOS CON VIDA. www.riosconvida.es (Junio 2007)

canje de ríos, en la cual se compensaría el deterioro causado al río intervenido, con programas de rehabilitación ambiental y conservación ecosistémica en cuencas biogeográficamente análogas, pero con despreciable potencial hidroeléctrico.

IV. Exhortación a la capacidad societal de valoración ecosistémica

Como aproximación al entendimiento del tipo de alteración ecosistémica en que se incurre con intervenciones inadecuadas, se presentan las posturas ambientalistas españolas bastante radicales, o bastante poéticas o bastante acertadas, a la realidad ecosistémica, bajo la perspectiva de Gallego (2008)²¹, al preguntarse sobre los *auténticos usuarios comunes del agua*:

“Tramos de ríos vírgenes, de aguas transparentes, que tanto vienen de los deshielos y manantiales de páramos y bosques de niebla. En estas aguas turquesas y esmeraldas, la vida bulle. Pequeños insectos y macro invertebrados sirven de alimento a los peces de estos ríos, con características genéticas únicas, fruto de una larga evolución. Cada año, siguiendo un impulso ancestral, migran a lo largo del río y suben a los tramos más altos buscando los mejores lugares para desovar. Durante milenios, el ritual de la migración, de los peces desovando, de la vida, se repite de forma continua. Hasta que llega el hombre y lo para. Necesitamos minicentrales para producir más electricidad “limpia”. En diciembre y enero, la época de reproducción, los peces migradores tienen que superar el obstáculo de tres minicentrales para remontar el río, atravesar saltos y subir a través de escalas para peces, canales de hormigón a los que muchas veces no pueden ni siquiera llegar por lo bajos que son los caudales. Cuando las centrales funcionan, el nivel de las aguas aumenta o se reduce bruscamente, arrastrando a los peces y dejándolos al descubierto y sin refugio, varados en medio del río. A las

horas del día en que consumimos más electricidad el agua se suelta de golpe, para turbinar y producir energía; todos los sedimentos y arenas del fondo del río se arrastran a gran velocidad, arañando y erosionando la piel de los peces, que quedan expuestos a toda clase de infecciones y parásitos; la arenilla y sedimentos se acumulan en su sistema respiratorio. En épocas de desove la puesta es arrastrada o queda al descubierto, según suban o bajen las aguas, malográndose en ambos casos” (Gallego 2008).

“Necesitamos producir más electricidad “limpia”. No nos planteamos seriamente el ahorro, y la simplificación de nuestros hábitos de vida porque significaría una amenaza para nuestras sociedades, basadas en el consumo y el gasto.

¡Producimos más energía! ¡Construyamos más minicentrales y centrales hidroeléctricas, a pesar de que ello signifique acabar con ríos y ecosistemas! ¿Qué puede importarnos lo más mínimo lo que le pase a los pájaros, a los peces o a los ríos?

¡Eso son cosas de los ecologistas que siempre se están quejando por todo y quieren que volvamos a la edad de las cavernas!” (Gallego 2008).

“Los otros, esos usuarios de segunda categoría, “los sin papeles” del agua, representados por los ecologistas y otras gentes que piden cosas tan extrañas como caudales ecológicos “para el río y otros seres vivos”, y alteran el normal funcionamiento de los foros y grupos, que sutilmente, han venido repartiéndose el agua en España. Los verdaderos usuarios, siguiendo la lógica de estos, serían: los acueductos, los distritos de riego, los hidroeléctricos, etc., es decir, los que amparan su uso en un título concesional firmado por el Estado. Los otros, los de segunda categoría serían los que no tienen título ni papel. Es decir, el resto de ciudadanos y la sociedad, los pájaros, los peces, las nutrias, los bosques de ribera y los ecosistemas naturales y seres vivos que rodean a



²¹ GALLEGO B, M. “Los otros: pájaros, peces, ríos y usuarios comunes del agua”. La Nueva Cultura del Agua, el cambio climático y las formas de vida. IV Fiesta del Agua de Andalucía. 17 al 20 de abril de 2008. Coín, Málaga.

los ríos. Cuando no podemos bañarnos en un río porque no tiene agua; cuando se mueren los árboles de la ribera de un río por el descenso continuado del nivel de sus aguas; cuando tienes que dejar de pescar en un río porque todos los peces han desaparecido por un alud o minicentral, no es el precio del progreso o de la modernización de nuestras vidas” (Gallego 2008).

“Nadie pretende que el resto de usos: regadío, hidroeléctrico, industrial, etc., tengan que desaparecer o verse gravemente perjudicados, pero sí asumir sus límites, y que la concesión que tienen es sobre un bien de dominio público que no les pertenece y que tienen que gestionar adecuadamente, cumpliendo las condiciones de la concesiones e incluso en determinados casos sometiendo a la revisión de las mismas” (Gallego 2008).

Las sociedades en diferentes partes del mundo tienen imperativos diferentes (referentes de valoración cultural de los recursos naturales), basados en necesidades inmediatas y no en perspectivas de futuro; entonces existe el riesgo de que la arrogancia de la sociedad actual nos lleve a la convicción de que tenemos tanto conocimiento, y somos tan inteligentes, que sabemos como hacer las cosas correctamente, y no cometeremos más errores sobre la naturaleza.

Por eso, son muy oportunos Dyson *et al.* (2003)²² cuando plantean que “históricamente, se ha gestionado el agua a partir de una perspectiva de oferta con énfasis en maximizar el crecimiento económico a corto plazo con base a la utilización del agua. Los criterios que orientan todo el régimen de las concesiones son fundamentalmente económicos en tanto atienden a la naturaleza de la actividad propuesta, el período de recuperación de la inversión y la previsión de un tiempo suficiente para que la explotación sea rentable. Estos criterios iluminan tanto la duración (20 a 50 años) de la concesión como el carácter

de la misma que viene a constituirse en casi un título sobre el agua, y sólo es posible revisar las concesiones otorgadas en caso de fuerza mayor (escasez del recurso) que obligue a una redistribución del mismo entre las concesiones otorgadas”.

Y agregan que “poco se ha pensado en la salud de la fuente misma y no se entienden bien las implicaciones del exceso de uso o del empeoramiento de la salud de los ríos. La finalidad de los “caudales ambientales” es establecer un régimen de caudal que sea adecuado en cuanto a **cantidad, calidad y regularidad** para **sustentar la salud** de los ríos y de otros ecosistemas acuáticos. El grado de “*buena salud*” en que se sustentará el río es, sin embargo, un juicio de la sociedad, y variará de un país a otro y de una región a otra. Cuál sea el caudal ambiental apropiado para un río concreto dependerá, pues, de los valores para los que debe gestionarse el sistema fluvial. Estos valores determinarán las decisiones acerca de cómo equilibrar las aspiraciones ambientales, económicas y sociales y las utilizaciones de las aguas del río. Desarrollar un programa de caudal ambiental, por tanto, significa elaborar los valores centrales sobre los que se habrán de basar las decisiones, determinando qué resultados se buscan y definiendo qué trueques conllevarán” (Dyson *et al.* 2003).

Quedan para nosotros, aquí en nuestro hogar, algunos interrogantes:

¿Aprendimos algo con el desarrollo hidroeléctrico en Antioquia: en su Oriente, el Norte y el de Porce? ¿Logramos alcanzar capacidad de Gestión Ecosistémica local?, o ¿sólo hemos intentado hacer Gestión Ambiental?

Con “el hacha que nuestros mayores nos dejaron por herencia”, la sociedad paísa es tipificada como una cultura que ha destruido palo a palo los ecosistemas boscosos andinos; ¿ahora incursionaríamos en secar quebrada por quebrada,

²² Dyson, M, Bergkamp G & Scanlon J (Eds). *Caudal. Elementos esenciales de los caudales ambientales*. Tr. José María Blanch. San José, C.R.: UICN-ORMA. xiv + 125 pp. 2003.

hasta destruir todo el hidrosistema departamental?

En un país donde difícilmente se respeta la vida humana ¿Existe en nuestra sociedad suficiente valoración cultural, conocimiento científico y apreciación estética para preservar intactos en su naturalidad tramos de ríos o cuencas íntegras, como representativas de intangibles supremamente sublimes para la humanidad y la vida misma?

