

**EN TORNO A LOS IMPACTOS ECONOMICOS,  
SOCIALES Y AMBIENTALES  
DE LAS PRESAS HIDROELECTRICAS**

---

**César Cuello Nieto (\*)**

**Resumen**

Las presas hidroeléctricas constituyen uno de los símbolos más visibles de la sociedad moderna. Su proliferación ha traído indiscutibles avances y una clara mejoría en la calidad de vida de las personas. Sin embargo, a la par de sus efectos beneficiosos, traen una gran cantidad de impactos negativos, cuyo estudio, comprensión y mitigación son indispensables para lograr que este tipo de obra tecnológica no se convierta en factor destructivo del medio ambiente natural y sociocultural.

**Palabras claves:**

Presas Hidroeléctricas, Impactos Ambientales, Impactos Sociales, Desarrollo Sostenible.

---

\* Ex Decano de la Facultad de Ciencias y Humanidades, INTEC. Candidato doctoral en Urbanismo y Políticas Públicas, especialidad en Impacto Ambiental y Desarrollo Sostenible, Universidad de Delaware, Estados Unidos. Actualmente es Director Técnico de la Fundación Neotrópica, Costa Rica y Profesor en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, Departamento de Ciencias Sociales.

La construcción de presas tiene una larga historia que se remonta a lo profundo de la sociedad egipcia antigua, unos 2950 años antes de Nuestra Era. Para esta época, según algunos historiadores de la tecnología, cerca de Helwan, a unas veinte millas al sur de El Cairo, fue construida la primera gran presa de la cual se tiene noticia en nuestros días.<sup>1</sup> A partir de esa fecha, las diferentes etapas de la historia humana están llenas de evidencias sobre etapas de la existencia de presas construidas básicamente para la irrigación de terrenos y para usos domésticos.<sup>2</sup>

El objetivo del presente trabajo, sin embargo, no es la discusión de los impactos de este tipo de presas, sino más bien, de aquellos vinculados a la construcción y operación de grandes presas destinadas fundamentalmente a la producción de energía eléctrica, si bien, por lo regular, muchas de las mismas son construidas para múltiples usos, entre los cuales destacan la irrigación y el suministro de agua potable a la población. La historia de este último tipo de presas es relativamente reciente y está indisolublemente ligada a lo que comúnmente se entiende como la vida moderna.

Desde el primer cuarto del presente siglo, la construcción y operación de grandes complejos hidroeléctricos se incorporó con evidente éxito a la estrategia de progreso y desarrollo emprendida por el género humano desde hace unos doscientos años.

Debido a sus características físicas, al rol de la electricidad en la vida moderna y a otras funciones importantes, la construcción y operación de grandes presas hidroeléctricas tiene una gran cantidad de impactos favorables directos e indirectos, a la vez que una amplia gama de implicaciones desfavorables, tanto en la calidad del medio ambiente como en las personas y comunidades comprendidas en las áreas de influencia de estos proyectos.

Debe precisarse que no todos los impactos de las presas hidroeléctricas que se describen más adelante son inevitables, por una parte, y, por la otra, que no todos tienen que estar necesariamente presentes y con la misma intensidad en todas y cada una de las obras hidroeléctricas. La realidad ecológica, económica y sociocultural

---

1. Smith, Norman, *A History of Dams* (London: The Chausser Press. 1971).

2. Ibid.

de cada país e incluso de cada región dentro de un mismo país, va a imprimir rasgos específicos a los impactos que puedan provocar tales obras.

El espíritu que subyace en los argumentos que aquí se desarrollan es el de la necesidad de identificar y mitigar estos impactos a través de la ampliación y profundización de nuestro conocimiento de los mismos, de un cambio de actitud ante dichos impactos y de la implementación de políticas y medidas adecuadas en tal sentido.

Como las presas hidroeléctricas y en particular los embalses son obras de larga permanencia,<sup>3</sup> muchos de sus impactos no son inmediatos, sino más bien a mediano y largo plazo. Por lo general, los impactos inmediatos se comienzan a ver desde los primeros momentos del proceso de construcción de los embalses, cuando se inicia la modificación física del paisaje, el desplazamiento de personas y comunidades y la tasación y adquisición de sus propiedades por parte de las autoridades respectivas. Luego, una vez comenzada la fase de operación, los efectos económicos inmediatos no se hacen esperar, tanto a nivel de las economías locales como en el ámbito macroeconómico.

### **Las Presas y sus Impactos Beneficiosos**

De la construcción y operación de grandes presas hidroeléctricas se derivan un sin número de impactos positivos, los cuales son, sin lugar a dudas, la meta perseguida en este tipo de esfuerzo humano. Estos impactos beneficiosos son tan obvios que podría quizás lucir algo redundante detenerse en un análisis exhaustivo de los mismos. Sin embargo, a la hora de evaluar los impactos de cualesquier obra

---

3. Según Henry Thomas, "Si una represa es construida adecuadamente, la misma tendrá una larga vida -existen muchas represas que fueron construidas 1000 años atrás". Sin embargo, argumenta éste, si bien "la vida estructural de una represa puede ser bastante larga, su vida económica puede ser considerablemente menor (...). Usualmente, el financiamiento de la construcción de una represa se lleva a efecto teniendo en cuenta, en primer término, la recuperación de su costo en un período de unos 50 ó 60 años. Después de este tiempo, el único costo va a ser por mantenimiento...." Finalmente, dice Thomas, "siempre es posible extender la vida física de una represa..., por lo general, a través de un reforzamiento de sus estructuras, lo cual redundará en mayores beneficios. No puede haber, por consiguiente, una definición exacta de la vida de una represa" (Thomas, H. , 1976: 10-13).

tecnológica, es necesario ver tanto su dimensión negativa como positiva, de lo contrario, se corre el riesgo de un enfoque unidimensional y por ende distorsionado del rol de dicha obra o proyecto tecnológico.

Al referirse al extraordinario rol de las presas en la vida humana y a sus impactos beneficiosos en el medio ambiental natural, Church escribe:

*“Pocas modificaciones de hombre al paisaje pueden iniciar tan profundos cambios físicos, económicos y sociales como las presas. Ellas regulan y ensanchan los ríos para hacer que éstos sirvan a la necesidad de agua del hombre, o a sus necesidades más específicas de irrigación de tierras agrícolas y energía. En muchos casos, hay además, beneficios adicionales en áreas como la salud, la navegación y el turismo”*.<sup>4</sup>

Regularmente, las presas son concebidas y construidas con múltiples propósitos, asegurando así la máxima optimización y beneficios de los recursos hídricos. Los usos más comunes de las presas de propósitos múltiples son esbozados por Thomas como sigue:

- \* Suministro de agua, para necesidades domésticas, agrícolas e industriales.
- \* Irrigación, para la producción de alimentos.
- \* Transportación, principalmente para movimientos de materiales a bajo costo.
- \* Regulación de caudales, para proteger vidas y propiedades
- \* Generación de energía eléctrica como fuente de energía para el confort doméstico y la industria libre de polución.
- \* Recreación y embellecimiento, para mejoramiento general del estandar de vida.<sup>5</sup>

Otros impactos beneficiosos importantes de las presas pueden ser, según Church, la adquisición de nuevas destrezas laborales, la

---

4 Church, Harrison R. J., “A Geographical View”. En Rubin, N. and Warren, W. M. (eds), **Dams in Africa** (New York Augustus M. Kelley Publishers, 1968), p.1

5 Thomas, Henry H., **The Engineering of Large Dams** Vol. 1 (London, New York, Sydney, Toronto: John Wiley and sons, 1976, 1976 p. 10.

diversificación de la economía y la elevación de los estándares de vida de la población. En su criterio, estos impactos beneficiosos “pueden darse en la industria, a nivel de nuevos métodos y productos de la agricultura, en beneficios subsidiarios como el transporte, la pesca y la recreación y, además, en el mejoramiento de la producción”<sup>6</sup>.

En el caso particular de las presas hidroeléctricas, los impactos beneficiosos ocurren no sólo en la producción de electricidad sino también en las diversas aplicaciones de la energía eléctrica. “Las presas construidas para producir energía para un uso básico (...) pueden mejorar grandemente la productividad de otras industrias y minas, facilitar la irrigación en las cercanías de sus lagos o proveer energía para bombas y, suministrar agua para uso doméstico.”<sup>7</sup>

En la vida moderna es más que evidente que la electricidad juega un papel central en el desarrollo económico y en el mejoramiento de las condiciones de vida de la gente. Según Elkan y Wilson.

La electricidad es considerada el signo distintivo de la sociedad moderna, suministrando a la gente luz y calefacción en la forma más limpia y conveniente. Se le considera, además, de extraordinaria importancia para las ansias de los países por acelerar su desarrollo económico.<sup>8</sup>

Las presas hidroeléctricas, como parte indisoluble de la estrategia de desarrollo de nuestra civilización tecnológica, están, pues, supuestas a jugar un rol importante en el progreso económico y social de las naciones; pero más particularmente, ellas están llamadas a motorizar el crecimiento económico haciendo posible el acceso a muchos recursos que de otra manera sería imposible incorporar a la vida productiva de la sociedad. Así, refiriéndose a la presa del Grand Coulee en los Estados Unidos, Marray Morgan escribió:

*Esta presa, imponente e impersonal, tan grande que sus dimensiones a penas si pueden ser percibidas, es vista como un amigo*

---

6 Church, *Ibid.*, p.4

7 Church, *Ibid.*, p. 10

8 Elkan, W. ; Wilson, G. “The Impact of the Owen Falls HydroElectric Project on the Economy of Uganda”. En Rubin y Warren (eds.), *Dams in Africa* (New York: Augustus M. Kelley Publishers, 1968), p. 90.

*personal o como una Hada Madrina por mucha gente en el Noroeste. Coulee ha hecho posible que la esposa de un granjero en un rancho de los montes Okanogan pueda cocinar en una cocina eléctrica; que un pescador de Chinook en el Columbia pueda usar un refrigerador. Coulee es la razón de que 36,000 familias en Oregon, Washington e Idaho vivan de la industria de aluminio, cuando se sabe, que antes de Coulee no existía una sola fábrica de aluminio al oeste del río Missisipi.*

El hecho económico de la energía de Grand Coulee no sólo domina el Noroeste sino que repercute en todo el mundo, si la presa no existiera el destino de las naciones habría cambiado. Coulee hizo posible que los Estados Unidos pudieran construir la industria atómica de Hanford.<sup>9</sup>

La persecución a toda costa del sueño del progreso y el desarrollo como la meta más elevada de la presente época, llevó a que por muchos años la construcción de presas hidroeléctricas fueran una actividad impulsada exclusivamente por consideraciones económicas tales como la eficiencia, el análisis de costo-beneficio, la rentabilidad, etc. Muy poca o ninguna atención se prestaba a sus implicaciones e impactos ambientales y socioculturales.

Todavía en la actualidad y a pesar del conocimiento y la experiencia que ya se poseen al respecto, estos últimos aspectos tienden a ser ignorados o minimizados en muchos países y con mayor frecuencia, en las naciones subdesarrolladas. Aun cuando de palabras los órganos centrales de planificación de una gran parte de los gobiernos declaran muchas veces que tomarán en consideración dichos aspectos, la realidad es que, en la práctica, los principios de optimización económica pasan a convertirse en los criterios casi exclusivos para la evaluación de la factibilidad y el éxito de los complejos hidroeléctricos, en tanto que los factores humanos, culturales y ecológicos son relegados a un segundo plano o totalmente ignorados.

---

9. Morgan, Murray, *The Dam* (New York: The Viking Press, 1954) pp. 5.6.

## Los Impactos Negativos

Involuntaria e inevitablemente, en unos casos, y por desconocimiento, negligencia o irresponsabilidad, en muchos otros, la construcción y operación de grandes presas y complejos hidroeléctricos acarrearán también una serie de impactos desfavorables que es necesario identificar y evaluar a la luz del significado humano de este tipo de obras tecnológicas y de la necesaria preservación del medio ambiente natural.

Algunos de estos impactos pueden ser pasajeros y fácilmente superables, otros, sin embargo, resultan irremediablemente irreversibles, sobre todo, cuando se trata, por ejemplo, de desarraigo espacial y cultural, de cambios radicales en los ecosistemas, en el hábitat de las distintas especies animales y vegetales de estos ecosistemas y, de transformaciones profundas al paisaje físico.

Monhanty y Mathew, dos destacados investigadores que han estudiado con minuciosidad los impactos de las presas hidroeléctricas en la India nos dicen a este respecto:

*Los proyectos con base en recursos hidráulicos son formulados específicamente para incrementar el bienestar humano. Sin embargo, según se practica en la actualidad en los países en desarrollo, bienestar significa meramente eficiencia económica. Los múltiples grupos de interés de la sociedad tienden a orientar el comportamiento económico en dirección a sus objetivos particulares para obtener ganancias financieras a corto plazo. En la persecución de tales ganancias las cuestiones relacionadas con el bienestar son ignoradas, generando externalidades negativas sobre la sostenibilidad de los ecosistemas humanos.*<sup>10</sup>

La experiencia acumulada de casi un siglo, a la par de los estudios de dicha experiencia demuestran que la construcción y operación de grandes complejos hidroeléctricos tienen indiscutibles efectos beneficiosos, pero esta misma experiencia muestra que ellos generan a la vez múltiples impactos negativos en la sociedad

---

10. Monhanty, R. P. and Mathew, T., "Some Investigations Relating to Environmental Impacts of a Water Resource Projects". *Journal of Environmental Management* (1987) 24, p. 333

y el medio ambiente que de ninguna manera pueden ser pasados por alto si se desea que el desarrollo con base en la producción de energía hidroeléctrica sea sostenible, tanto social como ecológicamente.

Las presas hidroeléctricas tienden a generar transformaciones físicas permanentes en el paisaje, inundación de áreas pobladas y destrucción de habitats, interferencia con la migración de peces y otras especies acuáticas, alteración de los regímenes de aguas subterráneas, crecimiento explosivo y desproporcionado de algunas variedades de plantas acuáticas, incremento de la tendencia sísmica de algunas regiones, proliferación de vectores de enfermedades parasitarias, etc.<sup>11</sup>

En el caso específico de la vida silvestre, la creación de un embalse puede devenir en santuario para aves acuáticas, pero puede a la vez destruir el habitat de muchas otras especies y "ahogar muchos animales al quedar atrapados en islas temporales."<sup>12</sup>

Al modificar el paisaje físico las presas pueden quedar bien integradas al medio ambiente y adquirir características de paisaje natural, pero en muchos casos, estas alteran radicalmente paisajes geográficos admirados por su belleza original.<sup>13</sup>

Como se indicó anteriormente, las presas tienen importantes efectos beneficiosos en el mejoramiento de la producción agrícola, al crear la posibilidad de irrigar terrenos secos. Por otra parte, sin embargo, estas pueden tener impactos perjudiciales en la fertilidad de las tierras y en la agricultura de los valles y otras áreas regadas por los ríos represados, debido a que las aguas estancadas del embalse retienen gran parte del sedimento que abandona y enriquece los suelos durante las crecidas de los ríos.<sup>14</sup>

Las presas pueden también crear problemas de eutroficación, fenómeno este que consiste en un sobre-enriquecimiento de las aguas estancadas con materiales con propiedades nutrientes para las

---

11. Ver Canter, Larry W. *Environmental Impacts of Water Resources Projects* (Michigan: Lewis Publisher, INC, 1985).

12. Thomas, *Ibid.*, p. 15.

13. Ver Rosen, Sherman J., *Manual For Environmental Impact Evaluation* (New Jersey: Prentice Hall, INC, 1976).

14. Thomas, *Ibid.*



plantas. El resultado de este proceso “es un crecimiento excesivo de las algas del plancton y de la vegetación acuática con consecuentes efectos diversos sobre la calidad del agua”<sup>15</sup>

Otro fenómeno frecuente que se asocia a la eutroficación es, “la generación de gases como resultado de la descomposición de materia vegetal. Estos gases pueden permear las rocas y filtrarse a los túneles y pozos, pudiendo ser letales en sus efectos”<sup>16</sup>

En la India; Monhanty y Mathew estudiaron ampliamente los impactos ambientales del proyecto hidroeléctrico de Indukki, en el Estado de Kerala y encontraron que como resultado de los impactos de dicho proyecto en los ecosistemas de la región, habían aumentado considerablemente los niveles de presión sobre algunas comunidades biológicas, en muchos casos, más allá de sus capacidades de auto-generación, ocasionando daños irreversibles a las mismas.

En el área directamente afectada por el proyecto, Monhanty y Mathew identificaron, entre otros, los siguientes impactos negativos en la flora y la fauna:

- \* El área forestal siempre verde de la cuenca del río había disminuido considerablemente y algunos de los bosques de reservas habían sido completamente destruidos.
- \* Debido a interferencia biótica como el pastoreo intensivo, los incendios anuales, etc., los bosques del área del embalse habían desarrollado la tendencia a degenerar en sabanas.
- \* La intervención humana había conducido al reemplazo de especies locales por otras exóticas, lo cual había introducido parásitos, enfermedades y degradación de las especies nativas, impidiendo su regeneración natural.
- \* Como resultado del desequilibrio provocado por la intervención humana en la región, ciertas especies habían crecido exageradamente, como fue el caso, por ejemplo de la población de mosquitos, en tanto que la alteración y reducción del flujo y nivel natural del agua había alterado la población de peces.

---

15 Thomas, *Ibid.*, p. 16

16 Thomas, *Ibid.*, pp. 16-17

17 Monhanty y Mathew, *Ibid.*

\* La destrucción de los bosques y los incendios de las sabanas habían afectado la población de ciertas aves nativas de la región, en tanto que otras habían sido suplantadas por especies extrañas a ese habitat. Ciertos animales típicos de la región como elefantes, ciervos, panteras, tigres, etc., muy abundantes antes de la construcción de la presa, habían experimentado una considerable reducción en los últimos 50 años.

En el plano social, las presas hidroeléctricas tienden a forzar la reubicación de poblaciones, a crear problemas de vivienda, a difundir enfermedades, a crear problemas en el uso de la tierra, a provocar conflictos sociales y culturales, etc.<sup>18</sup>

Los impactos sociales y ambientales más frecuentes de las grandes presas hidroeléctricas se resumen en el cuadro de Ortelano:

Los efectos negativos acarreados por las presas hidroeléctricas resultan, por lo general, muy onerosos tanto para la ecología<sup>19</sup> como para los seres humanos. Sin embargo, los impactos directos de los proyectos hidroeléctricos sobre las personas y comunidades que habitan en las áreas a ser inundadas por un embalse suelen ser los más dolorosos y devastadores.

Al analizar los efectos de la presa del Alto Aswan en Egipto sobre las poblaciones aledañas a la misma, Hussein Fahim argumenta lo siguiente:

*Cualesquiera que sean las motivaciones y las medidas adoptadas para el desplazamiento de comunidades, el desarraigo o reubicación de personas es un acontecimiento humano dramático que crea conflictos, produce reacciones de tensión y requiere del empleo de estrategias que contrarresten una amplia gama de tensiones. Mientras todo cambio requiere del uso de estrategias contingentes, la migración forzada o reubicación constituye una forma abrupta de cambio social. Se trata de un fenómeno disociador,*

---

18 Canter, Ibid.

19 El término ecología lo empleamos aquí no en su significado común de ciencia o rama de la biología que estudia la relación de los organismos vivos entre sí y con el medio ambiente, sino en la acepción más reciente que en los distintos países el uso cotidiano le ha ido imprimiendo a dicho término, esto es, como sistema de interacciones entre los organismos y su medio ambiente.

*ocasionalmente trágico y que, en muchos casos, genera problemas irreversibles.*<sup>20</sup>

En el caso particular de la presa hidroeléctrica de Arenal, en Costa Rica (hasta el momento, la más grande de este país centroamericano), estudios realizados durante el proceso de construcción y durante sus primeros cinco años de operación, más una investigación exploratoria que realizamos recientemente para el diseño de un proyecto de investigación que emprenderá un estudio más a fondo de los impactos económicos, ambientales y sociales de dicha presa, permiten delinear una serie de impactos sociales inmediatos desfavorables, tanto en comunidades como en los individuos. El cuadro que se ofrece a continuación resume los más relevantes de dichos impactos:

---

<sup>20</sup> Fahim, Hussein M., **Egyptian Nubians: Resettlement and Years of Coopeng** (Salt Lake City: University of Utah Press, 1983).

**Cuadro No. 1**  
**Impactos Sociales y Ambientales más Frecuentes de las**  
**grandes Presas Hidroeléctricas**

Efectos Locales	Efectos fuera de Localidades		
Embalse y Acción Humana	En los Alrededores del embalse	Con respecto al lecho de los ríos	Area de uso de agua
*Sumerge Terrenos	*Modifica la hidrografía	*Cambia las corrientes de agua subterránea	*Cambia el crecimiento poblacional
* Modifica la vida acuática	* Afecta el recargue de las aguas subterráneas	* Cambia el recargue de las aguas subterráneas	*Expande los centros urbanos
* Cambia la calidad del agua	* Cambia los ecosistemas acuáticos	* Cambia la calidad del agua	*Expande la agricultura
* Incrementa la evaporación del agua	* Cambia los ecosistemas terrestres	* Altera la producción de peces	* Genera trastornos secundarios
* Afecta el microclima	* Altera la calidad del agua	* Cambia la vegetación	* Genera conflictos sociales y culturales
* Altera las características de las aguas subterráneas	* Modifica el flujo de sedimentos	* Modifica la erosión del suelo	
* Altera las características	* Influye en el uso de la tierra	* Modifica la sedimentación	

**Cuadro 2**  
**Impactos Sociales Desfavorables de la Presa de Arenal en**  
**Sus Primeros Cinco Años.**

<b>Impactos en la Vida Comunal</b>	<b>Impactos en las Personas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>* Erradicación de poblados</li> <li>* Inundación de tierras agrícolas y ganaderas</li> <li>* Alteración de la vida cultural de comunidades</li>   <li>* Destrucción de espacio económico y cultural</li> <li>* Alteración de los patrones</li>   <li>* Pérdida de la importancia económica de comunidades</li> <li>* Creación de desempleo</li>   <li>* Introducción de patrones insostenibles de agricultura</li> <li>* Introducción de patrones insostenibles de consumo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Pérdida de identidad cultural</li> <li>*Desaparición de fuentes de trabajo.</li>   <li>*Endeudamiento temporal</li> <li>*Reducción de los ingresos personales</li>   <li>*Sensación de abandono</li>   <li>*Pérdida de espacio comunal de uso de la tierra</li> <li>*Sentimiento de Nostalgia</li>   <li>*Sensación de apatía en torno a la participación social</li>   <li>* Sensación de frustración</li>   <li>*Incertidumbre en relación al futuro</li> <li>* Dependencia de consumo de tecnología moderna</li> <li>* Elevación del costo de oportunidades</li> </ul>

Fuente: (ICE, 1981; CCT, 1980; Obando, 1981).<sup>21</sup>

Es muy probable que algunos de estos impactos fueran pasajeros y que otros resultaron más o menos permanentes. Es posible también que a esta fecha hayan aparecido otros impactos que no fue

21 Ver: Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), Reubicación de Poblaciones: Tronadora y Arenal, 1973 (mimeo) y Estudio de Seguimiento de la Reubicación de Poblaciones del Proyecto Hidroeléctrico de Arenal, Junio/Agosto de 1981 (mimeo), Centro Científico Tropical (CCT), Estudio Ecológico Integral de las Zonas de Afectación del Proyecto Arenal, 2 volúmenes. ICE, San José, Costa Rica, 1980 e Informe sobre un Estudio de Reconocimiento Ecológico del Proyecto Arenal Propuesto por el Instituto Costarricense de Electricidad, San José, Costa Rica: Centro Científico Tropical, noviembre 1983; Marta Augenia Obando S., La Reubicación de la Población de Arenal, Tesis de Grado para optar por el Título de Licenciatura en Sociología, Universidad Nacional de Costa Rica, 1981 (mimeo).

posible identificar en los primeros años de operación de la obra. En todo caso, sólo la evaluación de la evolución de la obra en términos de sus impactos económicos, ambientales y sociales nos puede aproximar a su realidad actual.

Los impactos sociales y ambientales negativos de las presas hidroeléctricas no pueden ser vistos como simples externalidades, sino como aspectos inherentes a los mismos y que, en términos de importancia, deben estar en equilibrio con las consideraciones meramente técnicas y económicas.

Según Munn, la falla al no tomar en consideración la estructura social en la evaluación de los impactos ambientales de los proyectos tecnológicos puede tener implicaciones de gran trascendencia. Estos impactos, argumenta éste, se pueden manifestar de diferentes formas.

El mantenimiento de determinadas instituciones y tradiciones depende del estilo de vida de una comunidad y tan pronto ese estilo es cambiado, por ejemplo, por un programa de reubicación, las organizaciones sociales existentes van a ser afectadas y las tradiciones se perderán.<sup>22</sup>

Así, al diseñar, construir y operar obras tecnológicas de tan amplios impactos en la naturaleza y la sociedad como las presas hidroeléctricas, no se puede, a estas alturas, perder de vista que los sistemas humanos son parte inseparable de la ecología del planeta, la cual constituye, a su vez, un sistema único de interrelaciones entre sus suelos, atmósfera, hidrosfera, vegetación y todos sus habitantes. Estas interrelaciones son complejas e interdependientes. Los cambios que tienen lugar en los diferentes elementos naturales a causa de proyectos tecnológicos repercuten de diversas formas sobre los propios sistemas humanos.<sup>23</sup>

No existe cuestionamiento en torno a la utilidad de las obras hidroeléctricas en el mundo moderno. Sin embargo, hasta el momento, la cuestión de cómo reducir sus múltiples impactos sociales y ambientales negativos no ha sido adecuadamente asumida. No ha

---

22 Munn, R. E. *Environmental Impact Assessment* (New York: John Wiley and Sons, 1979), p. 4.

23 Ver Monhanty y Mathew, *Ibid.*

sido suficiente el que los organismos internacionales que usualmente financian este tipo de obras hayan comenzado a exigir como precondition indispensable para realizar los desembolsos la realización de un estudio evaluativo de los posibles impactos sociales y ecológicos de cada proyecto. En muchos casos, estos estudios son asumidos como meros requerimientos burocráticos formales.

Los impactos positivos y negativos de los proyectos hidroeléctricos deben ser evaluados de conjunto, como un todo, a fin de que ambos puedan ser incluidos en los procesos de planificación. Sólo el control adecuado y eficaz de sus efectos negativos puede convertir las obras hidroeléctricas en un factor clave para el desarrollo sostenible de las naciones.

El estudio sistemático de los impactos económicos, ambientales y socioculturales de las obras hidroeléctricas es un elemento importante en los planes de desarrollo. "El éxito del desarrollo orientado a la protección del medio ambiente depende de un entendimiento apropiado de las necesidades sociales, de las oportunidades y de las características ambientales"<sup>24</sup>

Asumir los impactos beneficiosos y perjudiciales de los proyectos tecnológicos como aspectos inherentes a estas obras, exige de una substancial reorientación de las políticas de desarrollo hacia valores más humanizantes, de compromiso ecológico y responsabilidad ética, que, a la par del crecimiento económico y el progreso científico-técnico, entre otras consideraciones, lleven a incluir también como metas inaplazables de un desarrollo sostenible en el largo plazo la justicia social, los derechos humanos y la protección del medio ambiente.

---

24 Munn, *Ibid.*