



**FORO DE POLÍTICAS PÚBLICAS DEL AGUA**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**DOCUMENTO BASE**

**Octubre, 2009**

## CONTENIDO

Introducción .....	1
1 Sustentabilidad del recurso hídrico.....	2
2 Gobernabilidad hídrica.....	6
3 Gestión de riesgos y cambio climático .....	13
4 Infraestructura hidráulica.....	16
5 Financiamiento.....	20
6 Desarrollo de capacidades .....	24

## Introducción

Un rápido diagnóstico de la situación del agua en el país revela que a pesar de los esfuerzos que se han hecho en los últimos años, los problemas se han exacerbado. La contaminación de las corrientes no se ha podido eliminar con las plantas de tratamiento; el número de acuíferos sobreexplotados crece y en consecuencia el riesgo del abasto de agua a las ciudades se acentúa; la amenaza de fenómenos hidrometeorológicos extremos se magnifica con el cambio climático; epidemias como la del AH1 N1, ponen al descubierto debilidades del sistema de salud agravado por las deficiencias en los servicios de agua y saneamiento; el manejo de cuencas se enfrenta a un entramado institucional que lo hace inoperante con efectos negativos como la deforestación o la sedimentación en cuerpos de agua; la participación de la sociedad civil no pasa de tímidas manifestaciones a través de figuras como los consejos de Cuenca; y la falta de definición de fronteras claras entre las instancias de gobierno, aunado a un marco legal incompleto, plantean problemas de gobernabilidad que impiden el uso eficiente de los recursos.

En el ámbito nacional, se sortea una crisis económica que amenaza con reducir los presupuestos de recursos federales, lo que con seguridad impactarán en programas de infraestructura hidráulica financiados con un alto componente de recursos fiscales; la sequía que azota al país ha mostrado la vulnerabilidad de los sistemas de abasto de agua; en particular los que sirven a la Zona Metropolitana del Valle México. En contraste las lluvias abundantes han tomado por sorpresa a poblaciones que han visto inundadas por falta de capacidad de desalojo. El diferimiento de acciones para mitigar los efectos de los fenómenos climatológicos mencionados genera un círculo perverso: mayor sobreexplotación reduce las reservas de aguas subterráneas ante las sequías; la presencia de mayores asentamientos en zonas de riesgo de inundaciones incrementa los daños cuando estos problemas ocurren.

El panorama descrito demuestra que seguir como vamos solo agravará la crisis que ya existe por el Agua. Es este un momento de reflexión para reformar el sector. La Universidad Nacional Autónoma de México así lo percibe y se prepara para contribuir a solucionar los problemas del agua, mediante acciones que incidan en dos ámbitos: al interior, con una iniciativa materializada en el PUMAGUA, que tiene por objeto aprovechar plenamente el agua que se utiliza en los campi universitarios, con instalaciones eficientes y con sistemas de reúso de aguas residuales para áreas verdes; al exterior, la Universidad promueve los espacios de discusión sobre el agua a través de foros, que culminarán con una propuesta de políticas públicas.

La discusión de los problemas del agua con la intención clara de contribuir a resolverlos no pretende desestimar a las instituciones que tiene a su cargo el manejo del recurso; por el contrario se busca fortalecerlas y/o renovarlas para que puedan responder con los instrumentos adecuados a la crisis del agua. La reforma del sector debe buscar una relación balanceada entre los tres niveles de gobierno y entre estos y la sociedad civil; nuevas modalidades de financiamiento que en un marco de sustentabilidad privilegien a los más necesitados con subsidios bien dirigidos; que

propicien un manejo integrado efectivo por cuencas y una nueva cultura del agua que se extienda a toda la población, en la búsqueda de un acuerdo nacional.

La adopción de las estrategias y políticas públicas que hoy requiere el país y que se espera surjan de un debate abierto y objetivo, como se pretende con la organización de este Foro de Políticas Públicas sobre el Agua, no puede concebirse sin la participación activa de todos. Tanto de los tres niveles de Gobierno, como de los distintos sectores y organizaciones civiles de la sociedad, así como de una visión unificada de las fuerzas políticas sobre las dificultades y las opciones disponibles para enfrentar con sentido de futuro el reto del agua en México, concretados dentro de un pacto social, el HIDRO-PACTO, dentro del que se refrenden compromisos y se garanticen los mecanismos de seguimiento y rendición de cuentas ante la sociedad del hoy y del mañana.

## 1 Sustentabilidad del recurso hídrico

*“Insensatez: hacer lo mismo una y otra vez, esperando resultados diferentes”.*  
*Albert Einstein*

En nuestro país, existen más de 100 acuíferos sobre-explotados y se desperdicia el 40% del agua potable en fugas. Además, el 75% del agua residual no es tratada, vertiéndose a ríos y lagos, lo que ha producido su deterioro. Este deterioro es seguido de una reducción sustancial en la biodiversidad y en los servicios que el ecosistema provee. La sobreconcesión del uso y aprovechamiento del agua aumenta su costo de obtención y genera déficit en el recurso, produciendo desigualdad en el acceso a este recurso y con ello conflictos sociales y de género. Esta sobredemanda de un recurso cada vez más escaso ha provocado una reducción en la calidad de vida de muchos mexicanos y pone en peligro su aprovechamiento para las generaciones futuras.

Por lo tanto, si se considera al manejo sustentable como *“aquel que se lleva a cabo sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”* (Comisión de Bruntland en 1987), es evidente que el recurso agua no está siendo manejado de manera sustentable en nuestro país. Este problema se detectó varios años atrás, pero las soluciones propuestas no han funcionado, por lo que se tiene que generar un cambio drástico de visión sobre este problema, sus causas y las potenciales soluciones.

### **Razones por las cuales el manejo del agua no es sustentable**

Una visión equivocada del agua como un recurso ilimitado ha provocado que se le considere sólo como un soporte para la producción. Esta visión ha aislado la explotación y uso del agua del resto del funcionamiento del ecosistema, suponiéndola como un motor inagotable que mantiene el desarrollo económico del país.

Las estadísticas oficiales señalan una degradación progresiva de la calidad del agua en todos los cuerpos de agua superficiales y subterráneos. Lo que repercute en los ríos, lagos, humedales y las zonas costeras, que son el soporte de los ecosistemas que caracterizan la biodiversidad de México.

Aún con las evidencias claras sobre los problemas que esta visión ha generado, no se ha adoptado una visión integral en donde se entienda que el agua es una pieza fundamental en el engranaje que conforma cada uno de los ecosistemas en los cuales vivimos. Así, la sobreexplotación de los recursos naturales, la urbanización en zonas de humedales y de recarga de acuíferos, la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, reduce la capacidad del ecosistema de proveer agua. De la misma manera, la creciente explotación de agua, sin considerar un mínimo necesario para la sobrevivencia de las especies que viven de ella ha reducido la capacidad de los ecosistemas de proveer diferentes servicios también fundamentales para el crecimiento económico del país.

Estimar el valor de la explotación del agua incluyendo los efectos al ecosistema es complicado ya que no se puede contabilizar el costo total de su aprovechamiento. El costo de explotar un manto freático no sólo involucra la perforación de un pozo, la bomba y la electricidad con la que funciona ésta, sino también el cambio en el ecosistema y la reducción de los servicios que éste provee. Puesto que este último costo es difuso y de largo plazo nunca se considera en los planes de desarrollo económico o territorial. Además, debido a que el efecto sobre el ecosistema siempre es a largo plazo, no existe en la sociedad una señal de escasez hasta que es demasiado tarde. Esto se debe a que hasta la fecha no existen estadísticas confiables que permitan generar un monitoreo sistemático del estado que guardan los mantos freáticos y los cuerpos de agua del país. Tampoco existe un marco legal o políticas públicas que permitan frenar la sobreexplotación del agua subterránea.

Los aprovechamientos ilegales del agua son comunes en todas las regiones del país y en todos los niveles económicos. La proliferación de explotación ilegal y contaminación del agua se debe a la incapacidad del estado por poner límites, y a la cultura de la ilegalidad. Un bien común que se vuelve escaso, como es el agua, genera la lógica de “la tragedia de los comunes” y los usuarios de las aguas subterráneas mantienen conductas individualistas contrarias a la acción colectiva para la solución de los problemas de sobreexplotación. Los medios de solución previstos en la Ley para revertir el problema resultan inoperantes, como es el caso de los Comités Técnicos de Aguas Subterráneas (COTAS). En consecuencia, las cuencas con la mayor concentración de la población y actividad económica se encuentran sobre-concesionadas, y en muchos casos presentan condiciones de déficit en el agua. Esto ocasiona conflictos entre los usuarios por el recurso hídrico, generando hechos violentos y desigualdad en el acceso al recurso. El indicador más claro sobre la gravedad de estos problemas es quizá la promoción del concepto del derecho humano al agua con el fin de asegurar este vital líquido a todos mexicanos.

La explotación legal tampoco está más cerca del uso sustentable. En lugar de recurrir a acciones de largo plazo, los organismos o dependencias municipales encargados del abasto de agua potable recurren al camino fácil de solicitar asignaciones para nuevas fuentes y del uso irresponsable de

subsidios para enfrentar incrementos en la demanda. La efectividad de los instrumentos de comando y control vigentes depende fundamentalmente de la capacidad para hacerlos cumplir, de la cambiante voluntad política, así como de los problemas de corrupción, refugiadas en la operación no transparente en la obtención del recurso.

A estos problemas se le suma una anquilosada y polarizada estructura gubernamental, que en la gestión del agua le da prioridad a las fronteras políticas antes que a las fronteras naturales basadas en cuencas hidrológicas. Por lo que no hay una efectiva gestión territorial del aprovechamiento del agua. Por esto el manejo del recurso se ha vuelto ineficiente, y con traslape de funciones. Esto queda demostrado en las modificaciones del 2004 a la Ley de Aguas Nacionales de 1992 que ahora son obstáculo en una gestión integral y sustentable del agua.

La falta de un manejo sustentable ha promovido entre la sociedad un alejamiento a una cultura del agua. La necesidad de ganancias en el corto plazo ha construido una barrera que no permite a la sociedad enfocar su desarrollo con un lente que incluya a los procesos ecosistémicos fundamentales a mediano y largo plazo. Así, los valores sociales se han modificado, y las gratificaciones de corto plazo relegan al manejo del ecosistema y del agua a un segundo plano.

### **Consecuencias de la falta de sustentabilidad en el manejo del agua**

El uso poco sustentable del recurso hídrico ha generado cambios en el ciclo hidrológico de la mayoría de los ecosistemas. Estos cambios están seguidos de una pérdida de la biodiversidad, lo que, en el largo plazo, es una pérdida en la oportunidad de utilizar recursos naturales. Estos cambios en el ciclo hídrico también han producido efectos deletéreos en los cuerpos de agua superficiales. Así, represas y bordos pueden causar modificaciones al flujo que afectan ecosistemas acuáticos, y prácticamente todos los cuerpos de agua del país están sufriendo de un proceso acelerado de eutrofización a causa de la contaminación del agua. Ambos efectos no sólo modifican la dinámica del ecosistema lo que redundaría en la pérdida de biodiversidad, sino que también reducen la calidad del agua y aceleran las tasas de azolvamiento de los cuerpos de agua, reduciendo así la capacidad de explotación del agua para uso humano.

Si a esto se le añade los efectos del cambio climático en el flujo hídrico de las diferentes cuencas del país, el uso poco sustentable no permitirá el afrontar los cambios en los patrones de lluvia y la disponibilidad del agua en diferentes regiones. Por lo tanto, es posible que los ciclos de lluvias en los años futuros puedan generar más sequía (con la consecuente mayor demanda por agua) e inundaciones en diferentes regiones.

El acceso desigual al recurso agua afecta, como siempre, a los más pobres, y dentro de los más pobres a las mujeres, generando conflictos entre poblaciones en donde se agudizan los problemas de género. Así, el 20% no tiene saneamiento en el medio rural, y el 10% de la población no tiene agua potable. Lo anterior genera problemas de salud, generándose epidemias en las áreas rurales en donde los doctores, las medicinas y los hospitales escasean. Este acceso desigual está afectando también a la calidad de vida de los habitantes en zonas urbanas, y con más frecuencia cada día un porcentaje más alto de habitantes tienen que recurrir a la obtención de agua por

medio de pipas en lugar de recibirla por las tuberías. La calidad del agua con este tipo de transporte puede reducirse y esto genera problemas sociales de salud lo que en corto plazo se traduce en costos económicos y en muchos casos pérdida de vidas humanas.

El cambio en el ciclo hidrológico genera eventos cada vez más extremos en las diferentes regiones, ocasionado inundaciones y sequías que afectan el patrimonio de los mexicanos. Otro factor que afecta el patrimonio, es la sobreexplotación del manto freático que genera hundimientos y grietas lo que genera daños en la infraestructura.

Tanto los conflictos como las inundaciones y los daños en el patrimonio tienen como consecuencia segregación territorial y migración de poblaciones. Todas estas consecuencias tendrán costos crecientes en el futuro por lo que económicamente estos problemas sociales y de infraestructura serán inviables.

### **Soluciones para llegar a la sustentabilidad**

Con frecuencia se menciona que la solución a los problemas de la falta de sustentabilidad en el recurso agua reside en la necesidad de llevar a cabo cambios jurídicos o transformar los arreglos institucionales existentes. Sin embargo, este es un razonamiento evasivo y ha probado que no ayuda a solucionar el problema que cada día se vuelve más complejo. Este razonamiento es atribuible a todos los sectores sociales: gobierno, academia y sociedad civil. No podemos seguir reforzando las mismas medidas que se han generado en las últimas décadas y que no han servido. Es fundamental un cambio de paradigma (mentalidad) de actitudes de la sociedad y de modelo de desarrollo.

Avanzar en una dirección que permita una gestión integrada de los recursos hídricos supone la generación de políticas públicas que surjan de un debate abierto sobre aspectos determinantes del cambio que hoy se requiere. El proponerlo es más fácil que el lograrlo pero estamos llegando a un punto en el que el costo económico, ecológico, político y social por no contar con un plan sustentable en el manejo del agua será mucho más grande que el posible beneficio a corto plazo del uso de la misma.

Una sola medida no va a solucionar la sustentabilidad del agua, es necesario generar múltiples acciones que, en conjunto, modifiquen la actitud del uso del recurso. El diseño de políticas públicas para alcanzar la sustentabilidad en el uso del agua implica un análisis transversal que garantice que distintas políticas nacionales, sectoriales y regionales se alineen con este objetivo, especialmente por lo que respecta a políticas de subsidios y apoyos financieros a distintos grupos de usuarios, en el campo y la ciudad, de manera que los incentivos económicos lleven a la conservación y no al desperdicio y contaminación del recurso.

El manejo sustentable del agua no puede ser el resultado de un esfuerzo gubernamental aislado. La experiencia nacional e internacional ha demostrado que el Gobierno por sí solo no puede, por ejemplo, abordar y resolver los conflictos asociados a la recuperación de acuíferos y corrientes de aguas superficiales para garantizar la sustentabilidad de su aprovechamiento. De ahí que el diseño

de políticas públicas estaría incompleto si no se abordan cuestiones sobre el tipo de instituciones que deben implementarse para abordar esta problemática, así como definir quién, porqué, cómo y cuándo debe participar.

La solución debe de romper con la dicotomía “conservación vs desarrollo” para pasar al paradigma de “conservación para un desarrollo de corto, mediano y largo plazo”. Para romper esta dicotomía, las políticas hídricas debieran considerar el manejo conjunto agua-suelo-bosques. Y debido a que el ser humano interfiere en la interacción entre los factores abióticos y bióticos que definen la condición de los ecosistemas, es necesario incorporar al sistema social para constituir así "socio ecosistemas".

### **Propuestas de acción**

- Impulsar políticas de inversión pública que castiguen la ineficiencia en el uso del agua.
- Invertir en la gestión integral de cuencas y los servicios ecosistémicos.
- Políticas que promuevan entre la ciudadanía una mayor corresponsabilidad en el ahorro y conservación del vital líquido.
- Políticas de combate a la ilegalidad, partiendo del tránsito hacia la eficiencia y transparencia de la acción gubernamental. Este combate se debe de hacer no sólo de acciones del estado sino de una vigilancia ciudadana que permita sancionar y cancelar aprovechamientos irregulares.
- Un sistema de tarifas en el cobro del agua diferencial que ayude a que la sociedad reciba una señal clara antes de que el líquido comience a escasear (por ejemplo: la disminución de subsidios al consumo).
- Lanzar un programa de monitoreo ambiental del estado de los cuerpos de agua y mantos freáticos con el fin de contar con información en tiempo real, para tomar decisiones sobre el recurso. La información generada debe de ser transparente y al alcance de todos los mexicanos.
- Un debate serio sobre el derecho humano al agua que no se centre en cuestionar la validez del principio, sino en sus alcances e implicaciones.
- Las políticas públicas deben apoyar también el establecimiento de un sistema de vigilancia y control efectivo, con criterios de descentralización compatibles (descentralizado por estados; federal por cuencas).
- Generar incentivos de autocontrol para aquellos que generen contaminación difusa con motivadores de tipo comercial.

## **2 Gobernabilidad hídrica**

Desde los inicios de su época moderna, México ha respondido y se ha adaptado a los cambios en su entorno mediante ajustes a sus arreglos institucionales y jurídicos para enfrentar los retos del agua; en su momento, ha sido ejemplo de buenas prácticas. Hoy día, sin embargo, existen



evidencias de una nueva crisis que obliga a pensar en reformas profundas para recuperar la gobernabilidad hídrica en el país.

La crisis del agua en México resulta no sólo de una condición hidrológica natural desfavorable, sino también de una serie de factores que inhiben la gobernabilidad del agua<sup>1</sup>. Es indudable que la gobernabilidad hídrica tiene una conexión directa con la gobernabilidad del país en general. Sin embargo, más allá de esta interrelación, el agua tiene características especiales que hacen de su gobernabilidad una tarea compleja.

En principio, se conviene que para enfrentar adecuadamente la crisis de gobernabilidad es necesario contar con políticas públicas diseñadas en el contexto de una estrategia de país con visión de largo plazo (25-50 años), construidas con el más amplio consenso. Además, en el caso de México y conforme a los principios que emanan de su Carta Magna:

- La gobernabilidad hídrica se refiere a la capacidad del país de organizar el desarrollo y manejo sustentable del agua como un *“elemento natural”* jurídicamente tutelable, en toda la extensión de su complejidad, no nada más como un *“recurso natural”* ingobernable, pero tampoco solamente como un *“recurso económico”* antrópicamente manipulable.
- La gobernabilidad hídrica es particularmente importante en regiones donde la demanda de agua supera o superará la disponibilidad en el corto y mediano plazos. En este contexto, la especificidad y complejidad de los problemas hídricos del país exigen superar las visiones pretendidamente homogéneas, en pos de una aparente simplificación administrativa y regulatoria de la tarea gubernamental, que impide diferenciar los matices regionales.

### **Punto de partida**

El debate alrededor de la crisis de gobernabilidad hídrica se centra en la definición de los arreglos institucionales que permitan conciliar la norma Constitucional que establece la propiedad originaria de la Nación sobre las aguas comprendidas en el territorio nacional, que consecuentemente asigna al Ejecutivo Federal su custodia, con los objetivos encaminados a construir una sociedad democrática, participativa y plural que asuma una mayor corresponsabilidad en la solución de los problemas que a ella misma afectan.

El debate sugiere también la necesidad de reflexionar no sólo sobre la aparentemente fácil solución de reformar la legislación vigente, sino también sobre la forma en que las políticas

---

<sup>1</sup> La gobernabilidad puede entenderse como la capacidad de los países para dirigir o conducir el cambio en las condiciones o procesos políticos, económicos, sociales y ambientales, de manera armónica y pacífica, hacia metas acordadas por la sociedad y con la participación conciliatoria de las autoridades democráticamente elegidas por ésta. Gobernabilidad y Estado de Derecho se encuentran íntimamente vinculados e implican entre otros factores: el estado de derecho, el régimen de gobierno, los mecanismos de participación ciudadana, la rendición de cuentas, el combate a la corrupción, la transparencia y el acceso a la información pública.

públicas inciden en una cultura de legalidad, donde las leyes se cumplan y se hagan cumplir. Dentro de esta misma cultura de legalidad, se incluyen los mecanismos de transparencia y rendición de cuentas que aseguren a la sociedad que el Estado desempeña sus tareas conforme a criterios de eficiencia y equidad.

### **Arreglos institucionales**

Desde distintos sectores de la sociedad se apunta con cierta insistencia la necesidad de revisar el arreglo institucional actual para la gestión de las aguas en México. No sólo por un conjunto de debilidades que se han identificado, sino por las transformaciones que ha experimentado el entorno político, social, económico y ambiental del país. El debate incluye una falta de consenso sobre el futuro de la Comisión Nacional del Agua, incluida su posible transformación a Secretaría de Estado o la conveniencia de reconocer su carácter transversal que la independice del sector medio ambiente, cuando éste es un usuario especial del recurso. En la búsqueda del mejor arreglo institucional surgen algunas reflexiones.

- ◆ El diseño de las políticas públicas que requiere el país para enfrentar la crisis del agua involucra un acuerdo nacional sobre un arreglo institucional que reconozca las ventajas de adoptar las fronteras hidrológicas (cuencas y acuíferos) como base para la gestión integral de los recursos hídricos del país, pero que al mismo tiempo incorpore las fronteras geopolíticas y ambientales que forman parte del mismo problema.
- ◆ En la práctica se ha comprobado la dificultad de adoptar en México única para la solución de todos los problemas que surgen alrededor del manejo del agua. Son las relaciones causa-efecto asociadas al uso y aprovechamiento del agua las que determinan la “*escala de gestión*” más adecuada. Por lo mismo, más que una definición generalizada sobre la unidad de gestión del agua, las políticas públicas debieran establecer un conjunto de criterios y reglas para delimitar el ámbito geográfico al que debe llevarse la toma de decisiones, en atención a las características específicas de los problemas y los ámbitos geográficos donde pueden ubicarse las soluciones correspondientes.
- ◆ Es conveniente codificar y aprovechar las lecciones aprendidas respecto a la creación y funcionamiento de los Consejos de Cuenca y sus órganos auxiliares para el rediseño de los arreglos institucionales (COTAS y Comisiones de Cuenca entre otros), en términos de legitimidad, representatividad y efectividad. Las políticas públicas, como principio fundamental, debieran reconocer las ventajas de establecer organizaciones de usuarios autorregulables, capaces de conducir su propio destino.
- ◆ Fundamentalmente, el diseño de un arreglo institucional para la gestión de las aguas nacionales debiera surgir de un acuerdo nacional donde se considere que la función principal de la autoridad del agua es la conciliación de los intereses de diferentes grupos sociales, todos ellos usuarios del agua, procurando atender sus condiciones específicas y sus requerimientos, con especial atención a los grupos marginados y minoritarios, los cuales normalmente no tienen capacidad de hacer valer sus derechos.

- La estructura institucional y el marco normativo y operativo de un nuevo esquema institucional puede ubicarse dentro de una política o plan nacional del agua (“Pacto Social Hídrico”/“Pacto por el Agua”) que reconozca la necesidad de restaurar la confianza en las instituciones.

### **Derecho humano al agua**

Incorporar o no al agua como derecho humano, principio adoptado por el gobierno mexicano en foros internacionales, además de contemplar la visión de quienes no tienen capacidad de hacer cumplir sus derechos.

- Sigue vigente la discusión sobre la conveniencia de elevar a rango constitucional el derecho humano al agua porque se argumenta que la idea ya está plasmada en el artículo 27 constitucional.
- Se generan dos disyuntivas:
  - Independientemente de que se eleve o no a rango constitucional, es indispensable que se establezca la política pública para que se haga efectiva la esencia del derecho humano al agua.
  - Independientemente de que exista o no la política pública que actualice el significado del derecho humano al agua, es conveniente que al menos aparezca en la Constitución como una declaración política.
- Es importante que el derecho humano al agua esté vinculado al acceso al agua potable y a la equidad.
- Es necesario determinar el alcance vinculante de los compromisos que México ha adoptado a nivel internacional

### **Marco jurídico**

El marco jurídico y normativo es uno de los pilares de la gobernabilidad hídrica, del buen manejo del recurso y de la prestación de servicios eficientes, así como de la redistribución de funciones y responsabilidades dentro de lo que podría ser un nuevo Pacto Social. La efectividad del marco jurídico actual se cuestiona actualmente ante las evidencias de su incumplimiento generalizado.

Lo anterior se manifiesta en un fuerte reclamo sobre la necesidad de reformar o reemplazar la Ley de Aguas Nacionales vigente, al considerar que adolece de innumerables fallas, incluidos señalamientos sobre posibles problemas de inconstitucionalidad. Los reclamos incluyen la necesidad de adoptar una nueva ley sencilla, corta, clara, fácil de comprender por los usuarios y de simple aplicación con un reglamento operativo que defina los procedimientos correspondientes, eliminando aquellas disposiciones que en la práctica han demostrado ser incumplibles o contener orientaciones de política rígidas. Entre los elementos a considerar dentro del debate sobre políticas públicas se incluyen:

- Contar primero con una política pública que establezca objetivos y propósitos sobre la gestión del agua con una visión de largo plazo, y a partir de ello determinar el marco jurídico adecuado.
- Elaborar una nueva ley con las siguientes características:
  - que sea sólo una, con objeto de evitar la dispersión legislativa;
  - que, en su caso, se coordine adecuadamente con otras leyes, especialmente la Ley Federal de Derechos y la Ley de Contribución de Mejoras por Obras Públicas Federales de Infraestructura Hidráulica;
  - que corresponda a las realidades y prioridades del país, en el marco de los principios universales de una gestión integrada y sustentable de las aguas nacionales;
  - que sea simple y comprensible para los usuarios;
  - que otorgue certidumbre y seguridad jurídica;
  - que acote la discrecionalidad de la autoridad;
  - que refleje una política pública que contenga una visión de Estado, en el marco de los principios fundamentales de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; y
  - que sea factible de aplicar.

### **Descentralización**

La descentralización es actualmente una realidad política y social del quehacer nacional que involucra una amplia participación y corresponsabilidad de todos los sectores productivos, usuarios y autoridades, para la distribución de funciones y responsabilidades. Se considera que la Ley de Aguas Nacionales vigente es ambigua en este campo. En la esfera gubernamental es un hecho que no todos los estados y municipios tienen la misma visión sobre la descentralización.

- Las fronteras de gestión del agua cobran mayor relevancia al considerar la descentralización de la vida nacional. La descentralización es, ante todo, una cuestión de capacidades y recursos; sin estos dos elementos cualquier esquema de descentralización está condenado al fracaso.
- Es conveniente distinguir entre la descentralización de tareas tradicionalmente asignadas al Gobierno Federal, esto es, la construcción de infraestructura y la prestación de los servicios asociados, respecto de las tareas que le corresponden como custodio y administrador del patrimonio nacional.
  - En el primer caso, los límites de la descentralización están acotados por las capacidades reales de los gobiernos estatales, municipios o usuarios, conforme a reglas y procedimientos claros para su aplicación y para la debida rendición de cuentas.
  - En el segundo caso, los límites y ámbitos geográficos de la descentralización están acotados por la norma constitucional que obliga al Gobierno Federal a velar por el interés

público y social, así como a proteger los derechos individuales de los ciudadanos respecto de actos u omisiones de terceros. Constitucionalmente, corresponde al Ejecutivo Federal otorgar y reconocer derechos para la explotación, uso y aprovechamiento de las aguas nacionales.

- 💧 Las políticas públicas en materia de descentralización debieran, entre otras cosas:
  - Acompañar la descentralización con compromisos específicos en materia de: i) rendición de cuentas, ii) indicadores de desempeño y, iii) transparencia (observatorios del agua).
  - Tomar en cuenta los recursos financieros necesarios que deben ir asociados a la misma descentralización. Este aspecto se relaciona directamente con las adecuaciones que deben hacerse al régimen fiscal, el cual debe ir mucho más allá de la sola función recaudatoria.
  - Precisar claramente los alcances y responsabilidades vinculadas de la descentralización y la desconcentración.
  - Establecer los mecanismos necesarios para profesionalizar y capacitar a los actores en el manejo del agua.
  - Precisar el significado de los alcances de los conceptos de descentralización y desconcentración frente al del federalismo y la corresponsabilidad gubernamental.
  - Reconocer que el éxito de la descentralización y la participación depende del estricto apego al marco normativo.
- 💧 La descentralización requiere para su cabal funcionamiento de
  - información;
  - asignación de funciones;
  - Recursos.
- 💧 La descentralización y la participación será exitosa sólo si el marco normativo se cumple.

### **Participación**

La participación social en la toma de decisiones es un elemento esencial para alcanzar una buena gobernabilidad hídrica. Por tanto, es necesario revitalizar las organizaciones de usuarios dentro de un marco de corresponsabilidad, transparencia y rendición de cuentas. La participación informada de la sociedad permitirá también elevar el nivel de la conciencia pública sobre el valor estratégico del agua y reforzar las medidas tendientes a lograr una nueva cultura para el uso y preservación del agua, en la que se comprenda que la solución está en la participación de todos.

Para lograr la participación social efectiva, responsable y comprometida, sin confundir participación con consulta, se requiere resolver los problemas de legitimidad y representatividad

que presentan actualmente las formas de organización previstas en la Ley de Aguas Nacionales, incluidos los Consejos de Cuenca y demás estructuras auxiliares. La definición de un esquema de participación social con estas características necesita, entre otros aspectos:

- ◆ Democratizar efectivamente las decisiones y brindar confianza a los ciudadanos en el sentido de que la solución de los problemas pueden resultar del diálogo, la cooperación y la conciliación de intereses.
- ◆ Abrir canales de participación individual, grupal, institucional, local y regional utilizando un enfoque de comunicación para el desarrollo. Estos canales deben incluir esquemas de manejo corresponsable, con criterios y mecanismos que permitan la representatividad de los diferentes usos del agua y los sectores involucrados, tales como el ambiental, el de la salud y el recreativo.
- ◆ Exigir la rendición de cuentas, la transparencia y el acceso a la información como parte del proceso de participación, a través de mecanismos que eviten la captura de las organizaciones por élites de poder y aseguren que los grupos marginados estén representados en las instancias de decisión.

### **Información y rendición de cuentas**

La transparencia, el acceso a la información y la rendición de cuentas son instrumentos que permiten evitar actos de corrupción y situaciones clientelares. Los instrumentos regulatorios, como el régimen de derechos de agua y los permisos de descarga de aguas residuales, conllevan el ejercicio de actos de autoridad y con ello el peligro de actos de corrupción. La asignación de recursos para la ejecución de distintos programas asociados al uso y aprovechamiento del agua o a la prestación de servicios públicos relacionados, puede también conducir a situaciones clientelares.

En general, se advierten muchos problemas con relación a la disponibilidad, calidad, acceso y difusión de la información necesaria no sólo para la toma de decisiones, sino para la elaboración de proyectos de investigación, así como para los procesos de participación, y ello redundando en falta de confianza en la autoridad. De ahí la necesidad de tomar en cuenta, entre otros, los siguientes elementos:

- ◆ Establecer los criterios para el diseño de una nueva arquitectura de la información que contemple todos los aspectos relacionados con la generación, procesamiento, calidad, validación, acceso y difusión en forma adecuada a los diferentes usuarios y sectores de la sociedad, así como considerar la retroalimentación de los usuarios de la información.
- ◆ Introducir instrumentos para la evaluación del desempeño, validación y transparencia de la información que permita medir el desempeño real de las organizaciones de usuarios y las autoridades, a efecto de evitar problemas de ineficiencia y corrupción. Entre otras cosas, el diseño de políticas públicas debiera considerar:

- que la evaluación del desempeño esté dirigida a todo funcionario público y/o a quien preste el servicio correspondiente en materia de aguas;
- que la evaluación a los servidores públicos se haga por instituciones distintas a las gubernamentales;
- que se realice periódicamente (opcionalmente cada tres, seis, doce meses);
- que el éxito de la evaluación del desempeño está vinculado no al proceso sino al resultado. En este sentido, conviene revisar diferentes variables de evaluación;
- que transparencia no es lo mismo que rendición de cuentas. La transparencia supone un piso más en la evaluación de desempeño.

### **Resolución de conflictos**

Los conflictos asociados al aprovechamiento y manejo de las aguas nacionales son hoy un problema recurrente, que parece agravarse y para el cual pareciera que no existen mecanismos de resolución efectivos. Los conflictos pueden atribuirse a una combinación de factores que incluyen vacíos o excesos de autoridad, y/o debilidad institucional que se traduce en la falta de cumplimiento de compromisos y programas gubernamentales. El diseño de políticas públicas para la solución de los conflictos requiere estudiar en qué han fallado los mecanismos vigentes de la conciliación y el arbitraje, y:

- ◆ Considerar, por un lado, la conveniencia y viabilidad de crear un Tribunal del Agua (como los tribunales de Valencia, que datan del siglo XV) para resolver conflictos, o la creación de un órgano administrativo, en cuyo caso formaría parte del Ejecutivo Federal, o una entidad judicial que se integraría al Poder Judicial. Por otro lado, evitar la judicialización de todos los conflictos, que implica una abdicación de la política.
- ◆ Privilegiar la resolución de conflictos de manera no violenta y efectiva donde no predomine el interés económico y que contenga un modelo de hidrodiplomacia. Los mecanismos de conciliación debieran evolucionar gradualmente, conforme a la formación de personal especializado y capaz, así como a la generación de un lenguaje e información adecuados para dar una solución eficiente a los conflictos.

## **3 Gestión de riesgos y cambio climático**

Existe un consenso de que el país no está preparado lo suficiente para enfrentar los riesgos asociados a la ocurrencia de sequías e inundaciones, ni siquiera para la variabilidad climática natural, como lo demuestran las inundaciones de 1999 y 2007 en Tabasco. Menos aún está preparado para las nuevas condiciones que generará el cambio climático, relacionadas no sólo con la intensidad y frecuencia de sequías e inundaciones, sino con aspectos relativos, por ejemplo, al

incremento en el nivel de los océanos y a los impactos en la producción y productividad agrícola, cambios que por otra parte se sitúan en escalas temporales aún no determinadas.

- Las proyecciones para los próximos veinte años que se plantean a nivel internacional, sugieren que la demanda total de agua crecerá principalmente en los sectores urbano e industrial, aunque hoy día existe una creciente preocupación por las demandas de agua que pudieran esperarse frente a la crisis alimentaria y la crisis energética. Los patrones de concentración urbana en México, contrapuestos con la distribución geográfica de la disponibilidad de agua en el país, son motivo de preocupación ante posibles variaciones asociadas al cambio climático.
- Las variaciones de temperatura y precipitación asociadas al cambio climático podrían, por ejemplo, reducir a la mitad la humedad en el suelo en el noroeste del país, lo que tendría serias implicaciones para la agricultura de la región al demandar mayores extracciones de agua si se deseara mantener la producción en los distritos de riego. Tal decisión llevaría a una mayor sobreexplotación de los acuíferos si no se desarrollan esquemas de adaptación que aprovechasen el agua eficientemente para compensar las pérdidas en disponibilidad por calentamiento global. Las posibles variaciones en la distribución espacial de la lluvia, los escurrimientos y los niveles de explotación de los acuíferos conducirían a grados de presión sobre el recurso hídrico que, seguramente, serían causa de conflictos por el acceso al agua.
- Como resultado de posibles disminuciones en la disponibilidad natural media de agua asociadas al cambio climático, la disponibilidad natural anual de agua disminuiría en un 10% respecto de su valor en el año 2000. Esto significaría, de permanecer las mismas condiciones de eficiencia y patrones de cultivo, un aumento en la demanda de agua en el sector agrícola en un 10% al disminuir la humedad en el suelo. En este escenario, los estados de Baja California y Sonora pasarían a una situación crítica. El estado de Sinaloa y la cuenca del Lerma-Chapala alcanzarían un grado de fuerte presión sobre el recurso hídrico e incluso zonas del sur de México y la Península de Yucatán podrían comenzar a experimentar una presión hídrica de media a fuerte.
- Los escenarios globales indican que México será una de las regiones que requerirán de especial atención, principalmente hacia la zona oeste, noroeste y norte. De acuerdo con los expertos en la materia, los únicos escenarios socioeconómicos que podrían disminuir el deterioro futuro del sector agua son aquellos en que las políticas de sustentabilidad son priorizadas, en un esfuerzo que comience desde ahora.
- Por ello, es necesario reconocer al factor cambio climático como un elemento fundamental en el diseño de políticas públicas para el manejo sustentable de los recursos hídricos del país. Si se consideran los posibles escenarios para los albores del año 2030, el de “*seguir como vamos*” indica que en ciertas regiones del país el grado de presión hídrica aumentará principalmente en el norte del país, especialmente en Baja California donde el grado de presión hídrica variaría de muy fuerte a crítico.



Independientemente de argumentos físicos sobre la ocurrencia de eventos extraordinarios, las políticas públicas en materia de gestión de riesgos pueden abordarse desde una multiplicidad de visiones. En última instancia, la problemática se caracteriza por el alto riesgo de un posible desastre ocasionado no sólo por eventos físicos sino por la vulnerabilidad del sistema y las personas frente a estos eventos, vulnerabilidad que se ha incrementado por la insuficiente inversión en el mantenimiento de las obras hidráulicas de control, regulación y distribución.

- Las recomendaciones específicas para instrumentar una estrategia nacional para la gestión de riesgos hídricos incluyen la revisión de las políticas y prioridades de asignación del gasto público, que establezca un mejor balance entre los esfuerzos dedicados a la atención de desastres y los que se requieren para su prevención. Incluyen además el fortalecimiento de los sistemas para la medición y mapeo de amenazas, vulnerabilidad y propensión al riesgo, en función de variables físicas que abarcan aspectos relacionados con los ecosistemas frágiles y zonas sensibles (como los manglares, arrecifes coralinos y cobertura forestal), pero también en función de una serie de variables sociales y culturales que se asocian a la ocupación de las zonas de riesgo.
- La gestión de riesgos requiere un tratamiento integral de las posibles soluciones para prevenir desastres y proteger a la población, a partir de un análisis sobre las causas y dimensiones que determinan la decisión de asentarse en las zonas vulnerables, para de ahí plantear políticas públicas para la prevención de desastres y la protección de grupos vulnerables. Es conveniente considerar que existe una serie de tecnologías intermedias para la prevención de desastres que conviene analizar y evaluar desde el punto de vista de su aplicabilidad a los problemas específicos del país. Fundamentalmente, es necesario instrumentar políticas adecuadas en materia de ordenamiento territorial.

Por su parte, el debate en materia de cambio climático inicia en la discusión sobre cómo y dónde empezar. En este sentido, debiera quedar claro que el reto frente al cambio climático no se reduce a enfrentar la posible escasez de agua. Los cambios que en las últimas décadas ha experimentado el clima incluyen tendencias en la frecuencia e intensidad de eventos extremos en una u otra dirección (sequías y tormentas severas por ejemplo), así como en los efectos ocasionados por la elevación de los océanos que afectarían a las poblaciones asentadas en las planicies costeras.

- En primer lugar, para saber si el cambio climático ya afecta la disponibilidad del agua en México y la forma en que la afectará en el futuro, es primordial destinar los recursos necesarios para contar con mediciones y bases de datos suficientes y confiables de las variables que caracterizan el comportamiento de la atmósfera, del escurrimiento superficial y del movimiento del agua subterránea. A partir de esa información es necesario revisar y adecuar los actuales indicadores de disponibilidad, calidad y distribución del agua, así como reforzar su monitoreo sistemático en el corto, mediano y largo plazos. Con esto será posible identificar los niveles de riesgo ante las amenazas de eventos extremos, como requerimiento necesario para establecer las correspondientes medidas de prevención, mitigación y adaptación.

- Las políticas públicas orientadas a incidir en la eficiencia de uso deben complementarse con decisiones asociadas a los impactos que pudieran derivarse del cambio climático. Se requiere elaborar los escenarios “tendenciales” que seguramente resultarán en grados de presión hídrica máxima, pero también construir los escenarios que se deriven de los programas de adaptación necesarios para disminuir dicha presión, y, en última instancia, los riesgos de desastres.
- Dentro de las políticas públicas para enfrentar los efectos del cambio climático debiera privilegiarse la restauración y conservación de los ecosistemas, como un mecanismo efectivo para proteger la disponibilidad y calidad de los recursos hídricos. Estas políticas constituyen medidas de adaptación fundamentales, pues aún cuando se tenga incertidumbre en las proyecciones de cambio climático, ningún escenario (ni socioeconómico, ni climático) indica que México tendrá mayor disponibilidad del recurso hídrico. Por ello, las políticas públicas debieran incluir elementos de manejo adaptativo y conservación y restauración de cuencas, donde se consideren los elementos del cambio ambiental global.
- Los sistemas de alerta instituidos en el país se han enfocado a preservar las vidas humanas, pues acertadamente estas últimas se han privilegiado sobre los bienes materiales que constituyen no sólo las pérdidas de vivienda, infraestructura de transporte, generación de energía y daños en el sector productivo en general, sino también pérdidas en el patrimonio cultural e histórico de los sitios afectados. El diseño de políticas públicas puede aprovechar la experiencia que en esta materia se ha acumulado en el país para perfeccionar lo que hasta el momento se ha logrado, siempre y cuando se dé un mantenimiento adecuado a estos sistemas, para garantizar su operación oportuna en los momentos críticos.

#### **4 Infraestructura hidráulica**

La infraestructura hidráulica construida a lo largo de los últimos siglos ha permitido al país disponer de los recursos hídricos donde estos se requieren para sus diferentes usos y con ello alcanzar distintos estadios de desarrollo. El diseño de políticas públicas en materia de infraestructura hidráulica apunta ahora en dos direcciones. Por un lado, al compromiso social de eliminar las brechas que aún existen entre aquéllos que hoy disfrutan los beneficios de la infraestructura construida y los que aún no gozan de ella, especialmente en zonas y clases marginadas y, por otro lado, a la necesidad de proteger y mantener en condiciones óptimas el capital hidráulico acumulado con el esfuerzo de muchas generaciones.

En términos generales, el diseño de nuevas políticas públicas parte de reconocer que el país requiere de nueva infraestructura, con criterios que garanticen su sostenibilidad, lo cual implica asegurar los recursos necesarios no sólo para su construcción, sino también para su operación y mantenimiento durante toda su vida útil. Las razones para el desarrollo de nueva infraestructura hidráulica son contundentes.

- ◆ México ha hecho suyos los compromisos derivados de las **Metas de Desarrollo del Milenio**, donde la infraestructura hidráulica juega un papel central. El aspecto más notable se refiere al **acceso a los servicios básicos de agua potable y saneamiento**, con beneficios adicionales en materia de salud. Si bien en el agregado nacional parecería que el país habrá de cumplir su compromiso, al desagregar el problema por tamaño de localidad o geográficamente por entidad federativa o por niveles de marginalidad, la situación señala inequidades que deben ser superadas, para lo cual se requerirán inversiones por arriba de las asignadas históricamente a este propósito, por más que estas últimas pudieran parecer cuantiosas.
- ◆ Pero las Metas de Desarrollo del Milenio se refieren no sólo al agua potable y saneamiento. Los compromisos asumidos implican también una **lucha frontal contra la pobreza y contra la degradación del ambiente**. Históricamente, la construcción de infraestructura hidráulica, con los efectos multiplicadores asociados, ha comprobado su efectividad para impulsar el desarrollo rural, como es el caso del trópico húmedo, mientras que el tratamiento de aguas residuales es fundamental para la protección de las fuentes de agua, la salud de la población y la supervivencia de los ecosistemas vitales.
- ◆ **Nuevas fuentes de abastecimiento** para los centros de población. Las condiciones de escasez y competencia que enfrentan la mayoría de los conglomerados urbanos del país indican la urgencia de impulsar el desarrollo y/o adaptación de tecnologías de desalación y reuso. En este esfuerzo, que conviene apoyar como parte de las políticas públicas en la materia, participan los centros nacionales de investigación, la industria y las firmas de ingeniería, entre otros. En este mismo sentido y como parte de las políticas públicas, convendría impulsar con más fuerza la transferencia de agua del uso agrícola al uso urbano o industrial, en condiciones reguladas y con beneficios claros para todos los involucrados.
- ◆ **Sistemas de agua potable y saneamiento**. En ciertas circunstancias, podría ser conveniente analizar la posibilidad de reforzar legal y técnicamente la capacidad de los gobiernos estatales en el mejoramiento de los servicios de agua saneamiento, con objeto de aprovechar economías de escala y facilitar la creación y permanencia de organismos operadores intermunicipales o con alcance de cuencas o subcuencas.
- ◆ **Plantas de tratamiento de aguas residuales**. Las inversiones que se han realizado en esta materia no han tenido el resultado que se esperaba en términos de mejorar las condiciones del medio ambiente. Son frecuentes los casos en los que la infraestructura se desaprovecha simplemente porque no opera o porque su operación es deficiente, por falta de recursos de los municipios, responsables de la operación. Al respecto, sería necesario: (i) analizar la conveniencia de modificar la política que prioriza la construcción de plantas municipales, por una que concentre recursos para sanear cuencas prioritarias completas con esquemas sustentables, y (ii) asegurarse de la selección de la tecnología más adecuada para el caso.
- ◆ **Proyectos hidroeléctricos** asociados a la formación de embalses producidos por la construcción de una o varias presas, cuya inversión representa más de 500 millones de dólares. Es posible extender su beneficio si son diseñados para que, además de la producción

de **energía limpia**, el embalse permita al menos otros usos como la dotación de agua en bloque para el abastecimiento humano o industrial, la irrigación de tierras o el control de avenidas. En este sentido, es conveniente establecer los mecanismos que permitan extender los beneficios de las obras a través de una derrama económica importante en los cinco o seis años en los que se lleve a cabo la construcción.

- ◆ **Proyectos de riego agrícola.** Más allá de una definición clara de la posibilidad y/o conveniencia de ampliar sustancialmente las áreas bajo riego frente a lo que aparece como una **crisis alimentaria global**, es conveniente que las políticas públicas se orienten a maximizar el uso eficiente y productivo del agua, conforme a objetivos que promuevan el bienestar de los productores agrícolas y su posición competitiva en los mercados internos y externos.
- ◆ **Seguridad de presas y control de inundaciones.** El diseño de políticas públicas tiene que considerar necesariamente los posibles **impactos del cambio climático** y las acciones de mitigación correspondientes, en tanto se tienen graves rezagos en la infraestructura para el control de inundaciones y problemas en la seguridad de la infraestructura. Entre otras cosas, es urgente revisar las cortinas de las presas desde el punto de vista estructural, hidráulico y geotécnico, a fin de establecer si las obras de excedencias tienen la capacidad de conducir un gasto mayor que el de diseño. En este contexto, conviene revisar y, si es el caso, proponer nuevas políticas de operación para tener un mejor aprovechamiento del recurso hídrico.

El desarrollo de nueva infraestructura enfrenta ahora nuevos retos. Las decisiones sobre la construcción de infraestructura y su funcionamiento eficaz y eficiente, además de los aspectos eminentemente técnicos, incluyen aspectos de carácter social, económico, financiero, jurídico, institucional y político, o cualquier combinación de los mismos y que, en última instancia, deben responder no sólo a los intereses de los beneficiados con las obras, sino también a los derechos de aquéllos que son afectados por las mismas, incluidos los ecosistemas vitales.

- ◆ Como parte del debate sobre la necesidad de continuar con el desarrollo de infraestructura hidráulica, las políticas públicas tendrían que establecer los **criterios y mecanismos de compensación** que son necesarios para que la nueva infraestructura resulte en el mayor beneficio económico y social, con debida protección al medio ambiente. Consecuentemente, desde la fase de planeación, es necesario establecer los mecanismos institucionales que permitan determinar el impacto económico, social y político de las obras por construir y abrir la toma de decisiones para facilitar la participación real de todos los actores involucrados.
- ◆ Es claro que hoy día, las decisiones para la construcción de todo proyecto de infraestructura deben considerar el **impacto ambiental** asociado a la misma. El análisis de rentabilidad de los proyectos debe considerar la internalización adecuada de todos los impactos ambientales, así como de los que resulten por afectaciones a la población y su actividad económica.
- ◆ El desarrollo de una política pública efectiva en materia de infraestructura hidráulica incluye la introducción de mecanismos que den **certidumbre y continuidad presupuestal** a los proyectos estratégicos de carácter multianual.

- Otro aspecto relevante que afecta la **eficacia de las inversiones** que se realizan en infraestructura hidráulica se refiere a los procesos administrativos asociados a la licitación y ejecución de las obras. En este sentido, el proceso para iniciarlas es lento y tortuoso, fundamentalmente por razones de carácter jurídico, reglamentario y burocrático. En este sentido, que cobra más importancia ante la necesidad de reactivar la economía, es conveniente revisar las políticas públicas en materia de obra pública y servicios relacionados con la misma.
- El Gobierno constituye actualmente una fuente limitada de recursos, muy por debajo de las necesidades de inversión para atender las demandas de la sociedad, de ahí que las políticas públicas debieran abrir los caminos para incorporar **nuevas e innovadoras formas de financiamiento**, desde la posibilidad de hacer líquido el acervo financiero de infraestructura hidráulica, hasta diversas formas de asociación público-privada. En última instancia, la sociedad debe reconocer que la infraestructura hidráulica cuesta, lo mismo que su operación y mantenimiento, por lo que es necesario cubrir estos costos, en función de la **capacidad de pago** de aquellos que benefician de la misma y de los servicios que provee.

Los diagnósticos realizados señalan la urgente necesidad de mantener o rehabilitar, según sea el caso, la infraestructura existente que tiene años de haber sido construida y que, por deficiencias en su mantenimiento, ya no tiene la capacidad para satisfacer las demandas actuales, no cumple las condiciones operativas necesarias o incluso, se está colapsando y puede representar un verdadero peligro para la población al presentarse fallas estructurales.

- De acuerdo con diversas estimaciones, en el corto plazo es necesario realizar grandes inversiones como consecuencia de la baja prioridad otorgada a las asignaciones presupuestales y/o tarifas necesarias para cubrir plenamente la conservación y mantenimiento preventivo de la infraestructura, tanto en los sistemas de riego como en los de agua potable y saneamiento. De ahí que las políticas públicas debieran propiciar la obligatoriedad de establecer programas de mantenimiento preventivo y establecer los **mecanismos tarifarios** necesarios para garantizar un flujo adecuado de recursos financieros o presupuestales.
- En materia tecnológica, es conveniente impulsar la adopción de **nuevas tecnologías de rehabilitación**, que facilitan este tipo de trabajos y reducen su costo. En general, es fundamental **eficientar la operación y mantenimiento** de la infraestructura ya construida.

Uno de los mayores retos que enfrenta el país es el de contar con una **cartera de proyectos de infraestructura hidráulica**, lo suficientemente amplia, que permita contar con opciones económica, social y ambientalmente competitivas para alcanzar sus objetivos de desarrollo y sustentabilidad. Actualmente, la cartera de opciones es exigua y en muchos casos, no existen los proyectos que permitan iniciar las obras para las cuales se han aprobado los presupuestos correspondientes. En gran medida, lo anterior tiene su origen en el deterioro de la capacidad de ingeniería de proyecto, tanto en las instituciones del sector público como en las empresas privadas, como resultado de una interpretación equivocada sobre el adelgazamiento del Estado,

con lo cual se han disminuido innecesariamente la capacidad tecnológica del país, misma que en otros tiempos alcanzó posiciones de liderazgo en materia de desarrollo hidráulico.

- Es conveniente que el diseño de políticas públicas parta de un debate abierto sobre las oportunidades que México puede aprovechar para recuperar o dejar ir sus **capacidades humanas, técnicas y tecnológicas** en materia de infraestructura hidráulica y, consecuentemente, sobre la prioridad que debe darse a los estudios y proyectos.
- El desarrollo de la cartera de proyectos de infraestructura hidráulica implica, ante todo, **reconstruir el ciclo de de proyecto**. Esto es, partir de un diagnóstico y de la determinación de prioridades, para construir un plan de mediano y largo plazos que contemple la generación progresiva de proyectos debidamente integrados, tanto desde el punto de vista técnico, como de su rentabilidad económica, social y ambiental, además de contar con las bases y especificaciones que permitan la contratación de las obras.
- Otro efecto relacionado con la descapitalización técnica del sector de recursos hídricos se refiere a la falta de información meteorológica, hidrológica y de calidad del agua suficiente y confiable, sin la cual no es posible planear, diseñar, construir y operar con seguridad y eficiencia la infraestructura hidráulica. Las políticas públicas en materia deben por tanto considerar los mecanismos que garanticen el **fortalecimiento y modernización de las redes de medición**, así como de los sistemas de acceso a la información generada por las mismas.

## 5 Financiamiento

El financiamiento de infraestructura hidráulica es un factor condicionante para la solución de muchos problemas relacionados con el agua. La atención de rezagos de infraestructura así como las obras y equipamientos necesarios para la población creciente, requieren de inversiones cuantiosas, que compiten por los recursos presupuestales cada vez más limitados o por los que pudieran estar disponibles en los mercados de capitales.

Tradicionalmente, el desarrollo de infraestructura hidráulica en México ha sido financiado con recursos aportados por el Gobierno Federal. Así se construyeron las grandes obras de riego que ubican al país en el séptimo lugar en la escala mundial; obras hidroeléctricas, con las que se contribuye en 13.2% a la generación de energía, obras de protección contra inundaciones y de infraestructura para abastecimiento de agua potable y alcantarillado, con las que se alcanzaron coberturas de 89.2% y 85.6% respectivamente, en el año 2005.

Hoy día, diversas estimaciones plantean la necesidad de más que duplicar los recursos que se dedican al sector hídrico si se quiere atender las demandas asociadas a los diversos usos del agua, mitigar los riesgos y preservar el medio ambiente a niveles consistentes con el grado del desarrollo del país. El Programa Nacional de Infraestructura (PNI) 2007 – 2012, anunciado por el Gobierno Federal plantea escenarios de inversiones por un monto de más de 2.5 billones de pesos en seis

años, solo para las inversiones que se canalizan a través de la CONAGUA. A estas se suman las cuantiosas inversiones en hidroeléctricas a cargo de la CFE.

Cuando los costos totales involucrados en la construcción y operación de un proyecto pueden recuperarse totalmente estableciendo un precio o tarifa por los servicios que dicho proyecto proporciona, su financiamiento es relativamente sencillo. Abarca exclusivamente aspectos técnicos y de estructura legal para el otorgamiento de los créditos que se requieran, a efecto de adecuar los flujos de ingresos provenientes de la venta de los bienes y/o servicios, a los flujos de egresos que se requieren para operar y mantener el proyecto, y para cubrir el servicio de la deuda contratada para financiar las inversiones involucradas en su realización.

Cuando los costos totales no pueden ser recuperados mediante tarifas o precios para los servicios que el proyecto proporciona, el proyecto requiere subsidios gubernamentales para su realización; por tanto competirá por recursos fiscales, cada vez más escasos, especialmente ante la falta de reformas que permitan fortalecer las finanzas públicas de los tres niveles de gobierno.

Frente a este escenario de demanda extraordinaria de financiamiento, el principal reto que se enfrenta en el diseño de políticas públicas para llevar a cabo muchos de los proyectos hidráulicos en México consiste en cómo racionalizar el uso de recursos fiscales o subsidios muy escasos y cómo maximizar los ingresos provenientes de la venta de los bienes y/o servicios que producen los proyectos.

- En el centro del debate en materia de financiamiento se ubica la necesidad de desarrollar políticas públicas que reconozcan que la sustentabilidad hídrica se asocia, por una parte, a la responsabilidad del Estado de ejercer con eficiencia y transparencia los recursos públicos que les han sido asignados y, por otra parte, la responsabilidad de aquéllos que se benefician de la infraestructura hidráulica y los servicios asociados, a efecto de contribuir de manera justa y equitativa en los esfuerzos encaminados a eliminar las brechas existentes entre éstos y aquéllos que aspiran a contar con los mismos beneficios.
- Frente a las condiciones limitantes de una crisis que puede perdurar por varios años, es conveniente, como parte de un debate objetivo y realista, revisar las políticas vigentes en materia de:
  - Coparticipación de los tres niveles de gobierno en el financiamiento de la infraestructura, con reglas de operación que favorezcan la descentralización, pero que al mismo tiempo establezcan mecanismos de transparencia y rendición de cuentas.
  - Endeudamiento con crédito internacional, principalmente del Banco Mundial y del Banco Interamericano de Desarrollo, cuya ventaja principal ha sido la de dar una relativa continuidad a los programas financiados, por ser compromisos asumidos por la Federación y en su caso los gobiernos estatales.
  - Participación del sector privado nacional, regional y local, como una medida que favorecería la generación de empleo y el desarrollo económico, con mecanismos claros

que garanticen eficiencia, calidad, continuidad dentro de los plazos establecidos, precios justos y certeza jurídica.

En cualquier caso, es necesario establecer criterios de priorización de inversiones en el sector para asignar los recursos públicos. Lo anterior se puede lograr en el caso de los servicios de agua y saneamiento si se estimula la preparación de los planes maestros con mayor apoyo federal—actualmente reciben subsidios de hasta el 50% del costo del estudio—, para que todos los organismos operadores cuenten con esos planes, como referencia para la selección de proyectos con una visión de largo plazo. De lo contrario se seguirá beneficiando a los organismos operadores que por contar con mayores recursos los han realizado.

En los criterios de asignación de recursos, se considera conveniente hacer una estratificación de los organismos operadores conforme a sus condiciones económicas y sociales, con objeto de que compitan en categorías que se ajusten a sus realidades. La competencia se puede dar a través de indicadores sistemáticos, por medio del “bench marking”.

La visión de largo plazo permite desarrollar la infraestructura conforme a la una programación de inversiones que asegure la asignación eficiente de los recursos y evite la inclusión de proyectos coyunturales. La participación de la sociedad a través de los observatorios ciudadanos del agua o la ciudadanización de los consejos de los organismos operadores, sobre todo a través de organizaciones de profesionales, puede tener un papel relevante en la vigilancia de los programas con ese propósito.

- ◆ La situación económica del país, en el marco de una crisis financiera global, hace necesario voltear la vista hacia otras formas de financiamiento que no dependan solo de recursos federales. Se mencionan algunas:
  - **Proyectos para la Prestación de Servicios (PPS).** Si se parte de la base que el Estado desarrolla las medidas de seguridad para proteger a la población ante fenómenos extraordinarios, como lo son las inundaciones, se puede explorar este esquema. En estos casos se podría pedir a la empresa contratada que realizara las obras para proteger a la población ante eventos con un determinado período de retorno, con la obligación de darle mantenimiento a las instalaciones durante el período de financiamiento acordado.
  - **Emisión de títulos de deuda.** Consiste en la identificación de las características y la forma en que los organismos operadores, los municipios y los estados pueden emitir bonos para financiar el desarrollo de proyectos de infraestructura hidráulica. El pago se garantiza con los flujos del Organismo Operador. Este esquema se ha utilizado para la construcción de plantas de tratamiento, como la de Tlalnepantla, Estado de México.
  - **PYMES del Agua.** Consiste en la incorporación de empresas privadas locales en la prestación de los servicios de agua y alcantarillado, con apoyos semejantes a los que reciben empresas productivas. Este esquema se ha implementado con éxito en Colombia.



- **Financiamiento Estatal.** Las Reglas de Operación de los Programas de Infraestructura Federales, establecen condiciones que no pueden cumplir todos los municipios en el caso de servicios de agua y saneamiento o los usuarios del campo. Ante esa situación, se puede constituir un fideicomiso estatal que cuente con reglas que permitan extender los beneficios a esos usuarios. El fondo inicial se constituye con recursos federales y del estado. Se instrumentó un fideicomiso de esta naturaleza en el estado de Sonora.
  - **Bonos del agua.** *Consisten en el pago anticipado de impuestos para apoyar el financiamiento de proyectos.*
- 💧 La definición de tarifas y precios que haga factible el financiamiento de los proyectos que requiere el país y permita atender a la población más pobre, requiere políticas públicas que contemplen, entre otras cosas:
- Romper el círculo vicioso “*bajas tarifas - bajo nivel de servicio - imposibilidad de subir tarifas*”, mediante un plan racional de uso temporal de subsidios acordado dentro de un pacto de las fuerzas políticas con participación pública y metas concretas de corto y mediano plazos.
  - Considerar tarifas progresivas para financiar las obras hidráulicas, su operación y mantenimiento y propiciar un incremento en la eficiencia en el uso del recurso. En el caso de agua y saneamiento, las tarifas podrían contemplar de 20 a 30 litros por habitante, por día, sin costo para todos los usuarios, con el fin de cubrir las necesidades básicas de la población más pobre. Para consumos mayores, la tarifa por metro cúbico aumentaría sustancialmente para recuperar la totalidad de los costos.
  - Garantizar que la recaudación proveniente de las tarifas o derechos de conexión vaya directa al mantenimiento y financiamiento de las obras hidráulicas, para que los usuarios establezcan una relación entre lo que pagan y el nivel de servicio que reciben. Ya que genera una estrategia que invita a pagar al consumidor teniendo en cuenta una mejora en el servicio.
  - Optimizar la eficiencia operativa y el uso de recursos humanos, capital científico tecnológico y capital financiero. Es fundamental desarrollar un fortalecimiento de capacidades locales.
- 💧 La estructura de las tarifas suele atender criterios de equidad para distribuir los costos con base en la capacidad de pago y el consumo de agua, si bien no se conocen los costos contables. Se establecen así subsidios generales en beneficio de toda la población y subsidios cruzados en beneficio de la población de menores recursos. Las inequidades que generan los subsidios, por la manera en que se instrumentan, hace necesario racionalizarlos para que lleguen a quienes verdaderamente los necesitan. Este es un tema central en la definición de políticas públicas en materia de prestación de los servicios.

- ◆ El presupuesto federal ha crecido pero los subsidios han decrecido, lo que obliga a la recuperación de las inversiones de los proyectos. Los subsidios seguirán siendo necesarios pero hay que racionalizarlos. Por ejemplo, no todas las localidades tienen problemas para la recuperación de las inversiones. Las mayores de 50,000 habitantes pueden recuperarlas mediante el pago de tarifas
- ◆ Las políticas públicas en materia de financiamiento y subsidios se extiende a la infraestructura de control de inundaciones, donde se propician situaciones como la de otorgar recursos federales para proteger zonas habitadas en riesgo de inundarse, autorizadas por gobiernos locales en nuevas áreas de desarrollo urbano, con lo que se forma una cadena que hace caso omiso de la regulación de las zonas de inundación.

## 6 Desarrollo de capacidades

El tema de Desarrollo de Capacidades implica la formación de seres humanos en diversos niveles de creciente complejidad, en un tema, el Agua, que también se caracteriza por presentar problemáticas de elevada complejidad. En este Foro Universitario de Políticas Públicas del Agua que organiza la UNAM en forma abierta, debatiremos acerca de cuáles son las acciones más eficaces para alcanzar el objetivo de lograr la mejor capacitación posible en cada nivel, desde el más básico pero también de mayores alcances (“Cultura del Agua”), hasta el más especializado (Posgrado). En este documento base se presentan en forma resumida los resultados de debates previos acerca del tema, en el marco de la Red Universitaria del Agua, que ha convocado a dos Encuentros Universitarios (2006 y 2007) y a una reunión Preforo (octubre de 2009).

Se tratarán los diversos niveles por separado, empezando por los más básicos de Divulgación hasta el posgrado.

### 1.- DIVULGACIÓN DE LA CULTURA DEL AGUA

Es importante impactar en la población para que vaya asimilando los conceptos básicos de una Cultura del Agua. Hemos de saber qué acciones debemos impulsar para lograr un impacto favorable en plazos más largos, comprendiendo que incidir directamente en niños y mujeres resulta mucho más efectivo para lograr un cambio cualitativo y cuantitativo en la adquisición de la Cultura del Agua.

Tomando en cuenta lo anterior, la Cultura del Agua implica impulsar dos aspectos que se traslapan y que, en todo caso, son complementarios, la divulgación y la educación.

#### 1.1. Implementación de Programas de Divulgación sobre el Agua

Las acciones a considerar son:

- ◆ Promover los Museos de Divulgación de la Ciencia (como el Papalote, Universum, Museo de la Luz, Museo de Geología...), así como diversificar los temas que se exponen y ampliar las salas de los contenidos ya existentes.

- Complementar las exposiciones permanentes con la organización de exposiciones temporales, aprovechando, por ejemplo en la UNAM, dependencias como la Coordinación de Divulgación.
- Identificar los Foros de Divulgación ya existentes, como El de “Ciencia en la calle”, del GDF, o “Ciencia en los Domingos”, con el fin de introducir ellos, en forma consistente, temas del Agua.
- Identificar otros Foros proclives a introducir aspectos de divulgación:
  - Proponer a los organizadores que auspician el “Encuentro Nacional de Divulgación de la Ciencia”, reunión anual que reúne grupos de todo el país, que dediquen la temática especial de un año al Agua.
  - Proponer Foros de Divulgación del Agua en los Congresos Científicos relacionados con ella, invitando a las sociedades científicas correspondientes que le dediquen, por ejemplo, medio día del evento a labor de divulgación en la población donde se lleva a cabo el congreso. Podría incluirse, por ejemplo, un “Congreso Infantil del Agua”, preparado con la debida antelación con los profesores y alumnos del área donde se llevará a cabo el congreso.
  - Cada año convendría organizar en las Universidades una “Feria del Agua” de un día de duración, pero garantizando su continuación a través de los años.
- Las Universidades tienen secciones enfocadas a la divulgación de sus actividades que pueden hacer un aporte importante en la comunicación de los temas básicos del Agua. Por ejemplo, la UNAM cuenta con TVUNAM, que facilita la elaboración de programas con entrada directa potencial a cada uno de los hogares que la sintonizan, lo que da la oportunidad (en forma abierta) de ir presentando diversas problemáticas e incidir positivamente en la progresiva adquisición de una cultura del agua. Estos esfuerzos podrían también vincularse con los de otras instituciones, como el grupo de comunicación del IMTA, para generar sinergias de comunicación de los temas más importantes que la población debe saber acerca del agua.
- Es importante impulsar publicaciones de temas básicos sobre el Agua para niños, en lenguaje simple y con dibujos que les llamen la atención, que les facilite la progresiva asimilación de los conceptos de la Cultura del Agua. Asimismo, propiciar la publicación de artículos sobre el agua en las revistas de divulgación que ya existen (Ciencia, Cómo ves, etc.).

## **1.2.- La introducción de elementos del Tema Agua desde Preescolar hasta Preparatoria**

Las acciones consideradas son:

- En colaboración con la SEP y con los coordinadores de las secciones correspondientes (Ciencias Naturales, Ciencias Ambientales, Geografía...), revisar los programas de los niveles de primaria, secundaria y preparatoria, con el fin de incluir en forma consistente temas de agua.
- Capacitar a los maestros de enseñanza primaria, secundaria y preparatoria es una buena medida para extender la Cultura del Agua. Se tendrían que hacer propuestas concretas a la SEP de vinculación directa con áreas de capacitación y certificación de la propia SEP que

dirimen acerca de los estímulos y certificación de los maestros. El objetivo sería impartir cursos de capacitación en el tema Agua para que los maestros a su vez realizaran actividades formativas con sus alumnos. Los programas a reforzar y extender a todo el país serían del tipo:

- ◆ Programas como el WET: talleres de capacitación para maestros que aprenden sobre temas de importancia nacional con el fin de que tengan los elementos para retransmitirlo a los niños que enseñan e incluso expandir el ámbito de influencia a las familias de los niños
- ◆ Programas como el de sesiones sabatinas de Universum, en la UNAM; a los que asisten entre 60 y 80 maestros que se capacitan en temas de actualidad. A cada académico convocado le toca invertir a lo sumo 1 a 2 sábados por año. El procedimiento es entregarles material en CDs a los maestros y explicarles ya digeridos los conceptos básicos de la problemática seleccionada.
- ◆ Aplicando este concepto a la UNAM, introducir el tema Agua en programas para actualizar a maestros de Prepas y CCHs a través de la DGAPA. Lo mismo podría hacerse con la DGIRE en relación con las escuelas incorporadas a la UNAM.
- ◆ - Las prepas de la UNAM permiten concluir con una especialidad de grado técnico (como laboratorista, etc.), pero no la hay para el Agua. Sería conveniente incluir las materias para esta salida de grado técnico.
- ◆ En secundaria, para los maestros de Ciencias Naturales y similares, así como en Prepas y CCHs, durante los periodos interanuales habilitar programas de estancias académicas cortas para los profesores en laboratorios de las universidades que trabajan aspectos del Agua, lo cual les dará la oportunidad de tener un contacto más estrecho con los estudios de avanzada en la temática del Agua.

## **2.- CAPACITACIÓN DE TOMADORES DE DECISIONES RELACIONADOS CON EL AGUA, DE PROFESIONISTAS EMPLEADOS EN EL SECTOR AGUA Y DE ORGANIZACIONES DE USUARIOS DEL AGUA**

Las personas que trabajan en el sector Agua necesitan contar con una formación *ad hoc* en el tema, y deben de implementarse mecanismo de certificación que aseguren que quienes ocupan un puesto de gestión de Agua tengan los conocimientos adecuados para la operación y toma de decisiones oportunas y eficaces. Por ejemplo, es necesario capacitar a los integrantes de los Consejos de Cuenca para que puedan lograr una participación más activa y asertiva en el manejo del agua. Precisamente por esta falta de capacitación, las decisiones que toman los integrantes de los Consejos de Cuenca no siempre son las más acertadas.

En general, las organizaciones de usuarios del agua están muy necesitadas de apoyo, el cual puede darse con efectividad si se sigue una línea estratégica que asegure relaciones de confianza de los integrantes de las organizaciones con los académicos que tienen la posibilidad y disposición de transferir sus conocimientos. Dichos apoyos se resumen en:

- Transmisión de experiencias y conocimientos.
- Desarrollo de nuevas herramientas.
- Realización de estudios prospectivos en la zona de trabajo de la organización de usuarios, con el fin de implementar visiones a largo plazo.

Una vez se ha logrado afianzar estos aspectos, y con base en la vinculación establecida, se puede incidir en los distritos de riego y de ahí a los consejos de cuenca, con el fin de que tengan los elementos para tomar decisiones más acertadas.

Se tendría que generar acuerdos de colaboración con diversas instituciones con el fin de crear sinergias de la academia con los organismos locales del agua.

Un manejo eficaz y sustentable de cualquier cuenca hidrológica se basa en que los gestores cuenten con una capacitación adecuada, pero también va de la mano de un financiamiento eficaz, producto de dar la respuesta apropiada a la pregunta ¿quién debe de organizar la cuestión del Agua? Actualmente el financiamiento va a los municipios, a través del Programa Nacional del Agua; pero es un tema muy complejo y la CONAGUA gestiona programas para apoyarlos, pero se han de canalizar a través de las gubernaturas de los estados, lo cual todavía vuelve más compleja la problemática. La contraparte de la CONAGUA –es decir- el gobierno estatal- ha de señalar cuáles son las acciones más importantes a tomar, lo cual acaba siendo un juego político con negociaciones no con los municipios, sino con el gobierno estatal. Con este panorama y en relación con la capacitación de los responsables de gestionar el agua en los municipios, emerge como problema que son posiciones de corta duración (3 años), enfocadas fundamentalmente a lidiar con el juego político, y que no consideran prioritario invertir parte del corto tiempo en capacitarse para adquirir una visión más amplia orientada a una gestión adecuada del agua. Esto se contrapone con lo mencionado acerca de asegurar que los tomadores de decisiones tengan conocimientos suficientes para que sus medidas sean integrales e conjunten elementos tanto de corto como de largo plazo. El resultado muy frecuente es que se termina por hacer mal uso del recurso que da CONAGUA. Por estas razones es tan importante reiterar la perentoria necesidad de que sean recursos humanos con suficiente capacitación los que se ocupen de gestionar el agua.

Por estos motivos es que quienes deben de organizar el tema del agua en el país son los Consejos de Cuenca, con personal entrenado para visualizar globalmente los problemas asociados con la distribución del recurso agua, su contaminación y su marco de referencia que es el ecosistema receptor en la cuenca hidrográfica. Los recursos financieros deberían de dirigirse a estos organismos a condición de contar con personal bien capacitado. En todo caso, la operación del agua no debería de depender del municipio, sino estar subordinada a las decisiones tomadas a nivel de cuenca hidrológica.

## **2.2. Mecanismos de capacitación a nivel de educación no formal**

Hemos de hacer uso de los recursos que ofrecen los métodos y tecnologías de enseñanza a distancia (TICs) de los centros de educación. Utilizar estos recursos para implementar diplomados

y cursos de actualización asociados con el sistema de Universidad Abierta de cada Facultad. Por ejemplo, la Educación a Distancia en la UNAM ya está caminando y en clara expansión, y la debemos de aprovechar como una excelente oportunidad de capacitación/ actualización para los que trabajan en el sector Agua.

### **2.3. Mecanismos de capacitación a nivel de educación formal**

Se están abordando a través de maestrías de diseño para demandas específicas de empleados con licenciatura que trabajan en organismos gubernamentales. Se tratarán en la sección de posgrado.

### **3.- CAPACITACIÓN EN EL NIVEL DE LICENCIATURA**

Con el fin de formar profesionistas preparados para abordar la problemática del agua, ¿Es necesario desarrollar nuevas licenciaturas centradas en desarrollar capacidades y habilidades en las diversas disciplinas que manejan el agua? o ¿Conviene más bien idear un currículo transversal? o ¿Combinar ambas posibilidades, licenciatura del agua y currículo transversal del agua en diversas niveles de estudio? ¿Hay una demanda social suficiente para justificar la formación de profesionistas en el Agua?

Recientemente se han venido implementado licenciaturas enfocadas a que el egresado adquiera una visión integral de problemáticas globales complejas. El Agua entraría dentro de esta categoría y la formación de profesionistas bien preparados requeriría de un currículo más allá que una especialización terminal de carrera. En este contexto, una licenciatura del agua con características multi- a interdisciplinarias debería de integrar tanto una visión científica rigurosa, como una visión ingenieril práctica. Se trataría de una licenciatura concebida desde una orientación mucho más interdisciplinaria.

Actualmente, son muchas las disciplinas que tratan con el Agua: Ingeniería, Ciencias Sociales, Ciencias de la Tierra, Leyes, Ciencias Biológicas... Se ha de propiciar que dentro de cada disciplina, académicos y alumnos incurran también en otras disciplinas, que amplíen su visión transversal para profundizar en el entendimiento de los problemas que tratan. Ésta ha de ser la política tanto en licenciaturas como en el posgrado. Y ésta es la labor de grupos como el que nos reunimos hoy: propiciar la "transversalidad". Para eso, se ha de impulsar que nos reunamos expertos de diversas disciplinas, tan seguido como sea posible. Esto se fundamenta en un entendimiento cabal de que es más fácil romper paradigmas y avanzar con mayor velocidad en la ciencia cuando nos situamos en las fronteras entre disciplinas, logrando así ver las problemáticas en conjunto, en lugar de parcialmente. Es de suma importancia juntarse a platicar lo que cada uno de nosotros hemos aprendido, a la vez que nos abrimos a ampliar nuestra visión con lo que hacen los demás.

Una posible Licenciatura del Agua forzosamente debería ser interdisciplinaria y reunir todos los puntos de vista, para lo cual se necesitaría de un programa muy bien estructurado que impulse la integración de conocimientos evitando la dispersión; debería de incluir profesores de todas las disciplinas adecuadamente coordinados.

Al respecto es importante reconocer que, por un lado, dedicarse a desarrollar este tipo de programas es muy demandante y es mucho menos recompensado que dedicarse, por ejemplo, a la investigación; por otro lado, las carreras actualmente existentes adolecen a menudo de visiones restringidas. Por ello, el objetivo primordial es cambiar las mentalidades, tanto de los académicos que desarrollan y modifican planes de estudios, como de las autoridades que dan lineamientos para la evaluación del desempeño académico.

En relación con esta apertura de visiones a través de la interdisciplina, nos encontramos con situaciones contrarias relacionadas con el agua y muy incongruentes. Por ejemplo:

Sólo existe una carrera de hidrólogo en el país, y es en la Universidad Autónoma Metropolitana. O la única licenciatura en Meteorología en el país, la que se imparte en la Universidad de Veracruz en Xalapa, se está viendo amenazada porque sus egresados carecen de mercado de trabajo; esto se debe en parte a que el Servicio Meteorológico Nacional se está dejando morir en su ubicación actual, la CONAGUA. Se tendría que buscar la forma de separarla y buscar su reforzamiento mediante la venta de Servicios Meteorológicos, entre otras opciones.

#### **4.- CAPACITACIÓN EN EL NIVEL DE POSGRADO**

Las preguntas a responder a nivel del posgrado giraron alrededor de si se han de formar científicos y/o técnicos para un óptimo abordaje de los problemas del Agua, y si los perfiles que actualmente egresan en temas relacionados con el Agua encuentran mercado para colocarse profesionalmente. Aunque mayormente las ideas se enfocaron al posgrado, varios de los elementos considerados también resultaron aplicables a las licenciaturas. Hubo opiniones encontradas al respecto:

El posgrado consta de tres niveles, especialización, maestría y doctorado. Los dos primeros han de estar diseñados para moldear perfiles de alumnos que resulten buenos técnicos, la especialización en formato corto (1 año) y la maestría en formato intermedio (2 años). Además, la maestría puede ser preparatoria para una formación científica que encontrará su máxima expresión en el doctorado (duración entre 3 a 4 años para alumnos graduados de una maestría), donde adquirirán, con la mayor rigurosidad, fundamentos teóricos y habilidades de investigación orientados a la generación de nuevo conocimiento y a la resolución de problemas complejos. Sin embargo, la formación en el posgrado, incluso a nivel de doctorado, no obligatoriamente conduce a la investigación, donde el mercado de trabajo es muy escaso y selectivo. Idealmente, el posgrado ha de propiciar las habilidades de pensar en forma lógica y estructurada; saber reconocer cuál es el meollo de los problemas y tener elementos/ metodología para abordarlos y encontrar soluciones. En suma, adquirir una formación científica rigurosa que será muy valiosa para la toma de decisiones de alto nivel, ya sea en la academia (todavía hay un mercado abierto en universidades locales), en el gobierno (INE, CONAGUA, SEMARNAT...) o en la iniciativa privada (como, por ejemplo, la Consultora Batel, que contrata a doctores capaces de llevar a buen término proyectos interdisciplinarios). Todas estas instancias demandan líderes bien preparados, de criterios ampliamente desarrollados, a la vez que flexibles, orientados a encontrar soluciones originales para los problemas del agua.

En las universidades públicas hemos de reconocer esta demanda por líderes y empresarios en el campo del Agua y diseñar planes de estudio enfocados a formar perfiles directivos y empresarios, pues cada vez más la tendencia de la administración pública federal es que sea la iniciativa privada la que invierta en la operación del agua,

A ese respecto, es importante organizar mapas curriculares a la medida de las demandas del sector Agua, reuniendo periódicamente a los académicos involucrados, con el fin de organizar propuestas para el posgrado que mejoren la oferta de capacitación en el tema de Agua. Especialmente prometedoras son las iniciativas, ya existentes en el posgrado de la UNAM, que responden al concepto de una OIP (Orientaciones Interdisciplinarias en el Posgrado, según se especifica en el capítulo V del Reglamento General de Estudios de Posgrado). Lo anterior también sería aplicable para asignaturas de tronco común para diversos posgrados, y permitiría establecer y fortalecer procedimientos de transversalidad en la estructuración de los mapas curriculares de los posgrados.

En general, las OI (Orientaciones Interdisciplinarias) deben de ser fortalecidas en los ámbitos educativos universitarios, pues las nuevas generaciones han de contar con una visión amplia de los problemas del agua, no sólo de la parte científica y aplicada del manejo del agua, sino también de la normatividad y legislación vigentes. El objetivo es superar perfiles tan comunes como el de administradores públicos con mínimo entendimiento de las normatividades existentes. Y viceversa, los legisladores que formulan leyes acerca del Agua han de entender las problemáticas inherentes en forma integral y a largo plazo.

En relación con posibles mercados que reciban a los egresados (tanto de licenciatura como de posgrado), conviene por un lado contraponer el perfil de egresados a la demanda de profesionales y, por otro, atender a las expectativas de los propios alumnos. Tenemos mercados de trabajo en declive (como la CONAGUA) y otros emergentes –además de la autogestión para los que logran ser empresarios-, como son las comisiones estatales del agua, los organismos de usuarios, los organismos gestores del agua potable, las universidades de provincia. Dados los cambios en el mercado, ahora hemos de preparar alumnos con perfiles diferentes a los del pasado, y la pregunta es ¿cómo hacer que nuestros egresados se adapten a perfiles profesionistas bajo un esquema de demanda cambiante? ¿Cómo hacer que las universidades tengan la visión y la flexibilidad para adaptar sus mapas curriculares a estos cambios? Una posible solución sería considerar una base general técnica y científica, y un “pool” de materias para profundizar y especializarse. Por tales razones, convendría que en el posgrado se institucionalizaran mecanismos que promuevan que cada 2 a 3 años se organicen mesas de debate con tutores del posgrado y personas que están en la posibilidad de contratar a los egresados, como forma eficaz para recabar información de los mercados de trabajo cambiantes, y facilitar la necesaria adaptación de los que enseñamos a la realidad de inserción terminal que prevalece en cada lapso analizado.

Para la capacitación de empleados en sectores muy específicos del gobierno, así como de organismos descentralizados, ha habido varias experiencias de elaborar maestrías de diseño según necesidades de capacitación en aspectos puntuales del desempeño profesional de los empleados



de dichas instancias, incluyendo horarios convenientes para los empleados que los toman. Éste es un sistema que conviene reforzar, siempre que el programa de posgrado tenga un plan de estudios suficientemente flexible como para permitirlo.

## RECOMENDACIONES ADICIONALES

A.- Hemos de transmitir el siguiente ***mensaje a los rectores de Universidades***:

A.1.- Favorecimiento de los mecanismos de transversalidad disciplinaria en las universidades.

Es fundamental armar programas transversales que enseñen a los alumnos (licenciaturas y el posgrado) a pensar en temas centrales (particularmente en el Agua, que es el nos está ocupando) de forma flexible, integral, considerando abordajes desde las diferentes disciplinas. Lo anterior implica que los académicos de las universidades, impulsados por las autoridades, han de aprender a salvar los escollos para lograr un entendimiento eficaz entre expertos de las diferentes disciplinas.

Para formar recursos humanos con la capacidad de anticiparse a los problemas emergentes en el tema Agua, de manera que idealmente coadyuven a implementar medidas preventivas, mejor todavía que correctivas, se ha de enseñar a los alumnos a pensar de forma diferente, para encontrar alternativas de solución originales y eficaces. Para eso, las universidades deben de propiciar y alentar el intercambio transversal entre académicos, y dejar estos mecanismos de transversalidad claramente explicitados en los planes de estudio, de manera que los temas de especialización/ profundización se complementen y enriquezcan con una visión integral, multi- y transdisciplinaria.

Por lo tanto, las universidades deben de revisar sus políticas internas, con el fin de que éstas sean más versátiles y permitan la implementación de esquemas transversales para materias del agua que queden incluidas en los diversos mapas curriculares. Para eso, se han de revisar los Reglamentos y Estatutos de manera que las facultades implicadas permitan dicha transversalidad.

A.2. Las universidades también han de revisar sus políticas internas para la publicación de la información que generan los académicos en el tema del agua.

Mucho del conocimiento que se genera en el ámbito del Agua es de interés local y es necesario pernearlo a las instancias que los pueden aprovechar. Sin embargo se alienta principalmente a publicar en revistas internacionales de mayor impacto que no llegarán hasta los gestores del agua, ni a los organismos de usuarios, ni a los que requieren de la información para aplicarla directamente. La propia UNAM edita más de 100 revistas que no son apoyadas, y entre ellas, las del ámbito científico son poco valoradas. En este contexto, ¿tendría sentido crear una nueva revista especializada en agua? ¿O mejor conviene dar más apoyo a las que ya existen? La realidad es que no es eficaz que haya muchas revistas de poca difusión. Lo que funciona es ponerlas en línea en la modalidad de “open access”, fortaleciendo los comités editoriales con expertos reconocidos a nivel internacional, y asegurando su funcionamiento expedito con arbitrajes rápidos y estrictos. Por lo anterior, para fortalecer las revistas mexicanas se han de seguir estas

estrategias, y eso no es posible sin apoyos económicos que las financien. Para el caso del Agua, se podría escoger la mejor revista que haya actualmente, apoyarla con recursos financieros y esforzarse por mejorar el proceso de “refereado” y la difusión.

Asimismo y en vinculación con los órganos de gobierno, se deben de impulsar revistas que traten problemas nacionales, de consulta obligatoria para las instituciones gubernamentales, que incluyan visiones novedosas para solventar los problemas del agua.

Por último, se ha de reconocer en igualdad de condiciones la publicación en estas revistas cuando paralelamente se esté llevando en forma exitosa actividades de capacitación y vinculación conducentes a subsanar problemas de índole nacional relacionados con el Agua.

A.3. Para la UNAM en específico, pero también para otras universidades y centros de investigación, es importante para el desarrollo de capacidades contar con un “Laboratorio Universitario del Agua”, con subsedes en diversas dependencias, con el fin de compartir coordinadamente y eficientar los recursos. Lo anterior permitiría hacer propuestas de infraestructura a CONACYT. Los equipos estarían bajo la responsabilidad de cada académico, con técnicos/operarios especializados, asignados a los equipos y no a laboratorios particulares, a cargo de cada equipo. Con normas de operación para atender al investigador responsable y a los demás usuarios sin conflictos excesivos que impidan su buen funcionamiento. Este “Laboratorio Universitario del Agua” no debería de estructurarse como Laboratorio Central de Servicios, pues eso obligaría a implementar procesos de acreditación que sesgarían las actividades del Laboratorio hacia el servicio y no a la investigación. Se trataría más bien de organizar un trabajo en red con techo útil para todos los involucrados, que permitiera compartir recursos e información. A su vez, sería una baza a favor del marketing de la universidad, una fortaleza que vendería hacia el exterior

A.4. La UNAM debe erigirse como ejemplo de organización compleja que sabe racionalizar y volver eficiente el uso del recurso agua, a través de programas como el PUMAGUA, de reciente formación.

B.- En relación con las **recomendaciones que deriven en políticas efectivas relacionadas con la capacitación** orientada a preservar el recurso agua:

B.1. Reconocer que la elevada complejidad del Tema Agua necesita también un abordaje transversal desde diversas disciplinas. Así, la gente que trabaja en el sector Agua ha de contar con una formación *ad hoc* en el tema, y contar con mecanismos de certificación que aseguren que las personas que ocupan un puesto de gestión y operación de Agua tengan los conocimientos adecuados.

B.2. Para articular y hacer operativa esta necesaria educación sobre temas del Agua en todos los niveles de la sociedad, es fundamental asegurar los recursos suficientes. Una posibilidad es que se reserve un porcentaje de los derechos que pagan los usuarios del agua para desarrollar la “Cultura del Agua” y preservar las redes del agua. Asimismo, que se dé continuidad al flujo de recursos por ley, de manera que la Ley Federal de Derechos etiquete destinos específicos, entre ellos, el de

administrar, conservar y capacitar entorno al Agua. Eso incluye asimismo destinar recursos para mejorar los sueldos de los maestros de Educación básica.

B.3. Buscar incentivos para empresas que gastan mucha agua para que deriven recursos no sólo destinados a evitar la contaminación, sino también a educación en la cultura del agua.

Lo anterior ayudará a generar una masa crítica que, finalmente, incidirá en la asimilación de la cultura del agua en la población, que es la mejor acción preventiva para sortear los problemas del Agua.