

# LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS DE MÉXICO: PRIORIZACIÓN Y TOMA DE DECISIONES

HELENA COTLER, ARTURO GARRIDO, VERÓNICA BUNGE, MARÍA LUISA CUEVAS

**L**AS CUENCAS HIDROGRÁFICAS representan divisiones naturales del paisaje y para muchos propósitos constituyen el contexto idóneo para la planeación y gestión de los recursos naturales. Pero la obtención de una imagen clara de la condición de las cuencas no es simple: los datos son a menudo limitados y las perspectivas sobre la manera de evaluar su estado son distintas entre las diferentes instituciones.

El funcionamiento eco-hidrológico de una cuenca se sustenta en un equilibrio frágil y dinámico, producto de la interacción entre sus componentes, incluyendo las acciones antrópicas. En el territorio de la cuenca se lleva a cabo parte del ciclo hidrológico, por ello cualquier alteración en algunos de sus componentes modifica la dinámica de este ciclo. En ese sentido, los cambios en la estructura y composición de la cobertura vegetal, los procesos de degradación de suelos o el sellamiento de la superficie por urbanización, alteran irremediablemente las condiciones de infiltración, escurrimiento, percolación y evapotranspiración del agua. Además dichos cambios modifican los parámetros ecológicos que determinan las

variaciones naturales en las importaciones y exportaciones de sedimentos, nutrientes y compuestos químicos (Brooks *et al.*, 1998).

Si bien actualmente carecemos de información que nos acerque a umbrales de degradación, contamos con indicadores de externalidades que nos revelan una situación de deterioro en las cuencas, ya sea por exceder su capacidad intrínseca de retener, absorber, degradar contaminantes, o por modificar su capacidad de regeneración natural y de adaptación ante escenarios de cambio global.

La complejidad y heterogeneidad de las cuencas nos confronta a establecer una escala geográfica de análisis adecuada para analizar y sintetizar la información disponible, con la finalidad de establecer parámetros fundados en un principio precautorio (Steinfeld *et al.*, 2006).

## MIRADA DE LA SITUACIÓN NACIONAL A TRAVÉS DE LAS CUENCAS

Un primer resultado muestra que el 75% de la población del país está distribuida en sólo 13 cuencas: cuenca de México, río Balsas, Lerma-Chapala, río Bravo, río Santiago, río Pánuco,

Grijalva-Usumacinta, río Papaloapan, península de Yucatán, río Nazas, río Verde, río Tijuana y río Teicolutla. El resto de la población se distribuye en las otras 380 cuencas (Ruiz, en esta publicación).

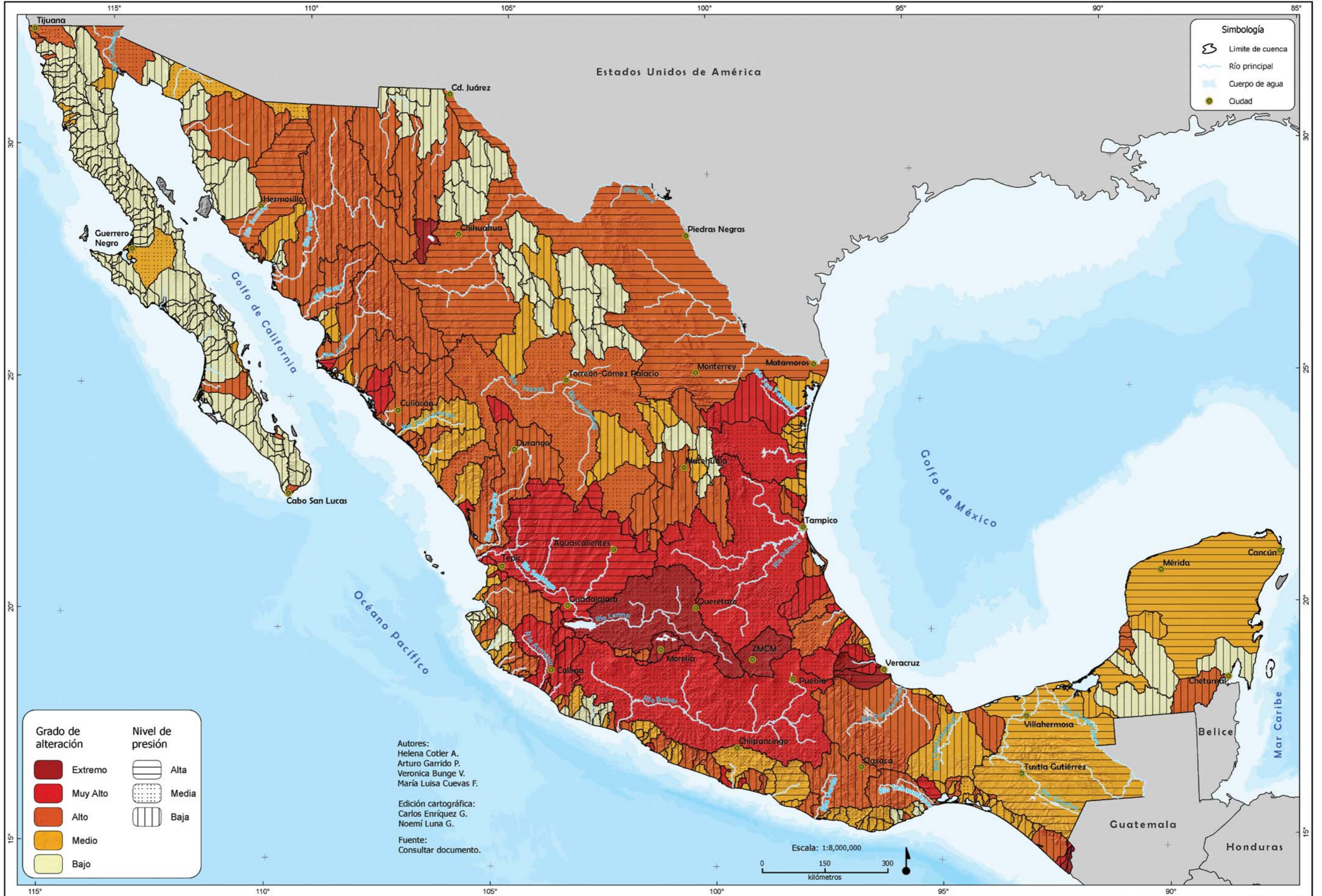
En algunas de las cuencas más pobladas, principalmente en las situadas en el centro y norte del país, como la Lerma-Chapala, de México, río Nazas, río Bravo y río Tijuana, ya se observa una fuerte presión hídrica como resultado de una baja oferta natural de agua y una intensa actividad productiva. Este fenómeno está siendo patente también, aunque con menor intensidad, en las cuencas de los ríos Balsas, Santiago y Pánuco (Bunge, en esta publicación).

A lo largo del territorio se presenta un patrón distintivo de oferta y distribución de agua, en el que las cabeceras de las cuencas caracterizadas por cursos de aguas temporales e incipientes difícilmente pueden mantener actividades agrícolas intensas; es decir, que a pesar de constituir ámbitos de infiltración y recarga, los pobladores, mayoritariamente indígenas (Boege, 2009), en situación de alta y muy alta marginación (Anzaldo *et al.*, en esta publicación) no pueden beneficiarse del valor

agregado que otorga el agua. El agua capturada en estas regiones abastece presas, sistemas hidroeléctricos, distritos de riego, ciudades y centros turísticos, que ofrecen mejores condiciones económicas a los pobladores de las zonas bajas, los que a su vez presentan un menor grado de marginación. Esta situación es patente en cuencas que albergan distritos de riego en las zonas bajas, como el arroyo Bramonas y el estero Santo Domingo, en Baja California; los ríos Fuerte, Sinaloa y San Lorenzo, en Sinaloa; la cuenca del río Tomatlán en Jalisco o la cuenca del río Pánuco. Lo mismo se observa en cuencas donde se ha privilegiado el desarrollo turístico en las partes bajas, como la cuenca del río Ixtapa, en Guerrero, o la península de Yucatán.

La disponibilidad de agua proporciona servicios básicos para el ser humano, por ello, no resulta sorprendente que el 35% de la población del país se asiente en las partes bajas de las cuencas, a pesar de que sólo ocupan 19% del territorio nacional.<sup>1</sup> En estas partes bajas, la confluencia de los ríos aumenta su capacidad de almacenamiento y posibilita la realización de múltiples actividades productivas. Sin embargo, esta condición se encuentra amena-

# GRADO DE ALTERACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LAS CUENCAS Y NIVEL DE PRESIÓN ESPERADO



# PRIORIZACIÓN DE LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS DE MÉXICO



zada por los graves problemas de contaminación que presentan los ríos, lagos y acuíferos, y por los cambios climáticos que se prevé modificarán los patrones de precipitación y temperatura actuales, lo cual repercutirá en el balance hídrico de las cuencas (Bando *et al.*, en esta publicación).

Tomando en cuenta el nivel de fragmentación de los ríos y el estado ecológico de las zonas riparias, las cuencas con mayores niveles de deterioro eco-hidrológico son la cuenca de México, el río Balsas, el lago de Cuitzeo, el río Bravo, el río Santiago, el río Pánuco y el río de San Luis Potosí. El conjunto de ríos que forman parte de las cuencas mencionadas equivale al 31% de la longitud total de ríos de México y en sus alrededores reside más de la mitad de la población del país (Garrido *et al.*, en este mismo documento).

#### INFORMACIÓN PARA LA TOMA DE DECISIONES

El agua, como recurso estratégico, depende del manejo sostenible de los ecosistemas, que por esta razón debería constituir una prioridad nacional. Ahora bien, los ecosistemas, como sistemas complejos, operan a través de múltiples procesos que se diferencian en escalas temporales y espaciales, dando lugar a dinámicas funcionales diversas (Osmond *et al.*, 1980). Por ello, cualquier acción, programa o esquema de manejo debe estar sustentado en datos, información y conocimiento que permita prever efectos y externalidades, inferir escenarios futuros e incrementar la adaptación de los ecosistemas a los cambios globales actuales; es decir, la ciencia debería convertirse en el principal sustento de toda toma de decisiones.

Ante el incremento de la incertidumbre derivada de procesos como el cambio climático, requerimos una mayor información que nos permita establecer una gestión flexible y adaptativa. Sin embargo, en varios temas críti-

cos estamos aún lejos de ese panorama. El agua, eje conector y conductor en las cuencas, constituye uno de los ejemplos más notables. Es sabido que las variaciones en los caudales de los ríos modifican el almacenamiento en presas y la disponibilidad de agua para el riego; su registro continuo permite establecer sistemas de alerta temprana ante inundaciones. Sin embargo, hoy en día, la red hidrométrica de México cuenta con sólo 1,488 sitios de monitoreo (Geobase de CONAGUA, 2009), los cuales cubren menos del 7% de las cuencas del país, (99 cuencas de 1,471). Además, 53% de estos sitios (791) están concentrados en sólo cinco cuencas (Lerma-Chapala, Balsas, Santiago, Pánuco y Grijalva-Usumacinta).

Con relación a la red de calidad de agua (CONAGUA, 2009) tenemos un panorama semejante. El país cuenta con aproximadamente 511 sitios donde se evalúa la calidad del agua a través de indicadores básicos como demanda bioquímica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO) y sólidos suspendidos totales (SST). Estos sitios se ubican en 97 cuencas (6.6% de las cuencas del país) y el 43% de ellos están concentrados en las mismas cinco cuencas: Lerma-Chapala, Balsas, Santiago, Pánuco y Grijalva-Usumacinta.

Independientemente de su distribución geográfica, aún se requiere fortalecer los datos de calidad de agua, tanto en relación a los tipos de indicadores (mediante la incorporación extensiva de indicadores biológicos) como de la homogeneización de la forma y de los umbrales utilizados para su análisis en el tiempo. A pesar de la evaluación heterogénea, Aboites *et al.* (2008:25) señalan que entre 1999 y 2007 “la cantidad de agua con calidad excelente ha disminuido en 32%, la contaminada ha aumentado en 31% y la fuertemente contaminada se ha mantenido en la misma cantidad en los cuatro últimos años”.

La disposición de la red de monitoreo fue válida en su momento: se privilegiaron lugares de acuerdo a su cercanía a ciudades y centros

industriales, muchos en la desembocadura de las cuencas (Ing. Mejía Maravilla, CONAGUA, *comunicación personal*). Hoy en día estas premisas tendrían que ser replanteadas, en función de la nueva distribución de las ciudades medias en crecimiento, de los nuevos centros industriales, o bien en razón a prioridades ambientales como la conservación de humedales y manglares y la prevención de la contaminación difusa provocada por el uso de agroquímicos o las actividades pecuarias.

De cualquier forma, sólo una red de monitoreo densa, continua y bien distribuida puede permitirnos establecer una línea base, evaluar los cambios temporales e implementar acciones preventivas. Por ello, resulta indispensable fortalecer, diversificar y extender los sitios de muestreo, tanto hidrométricos como de calidad de agua.

El agua no es el único componente del ecosistema poco estudiado. La identificación de las fuentes contaminantes, como pesticidas o fertilizantes, aún es genérica; el levantamiento de la batimetría de las presas —como medio para evaluar su sedimentación— es esporádico y el monitoreo homogéneo y comparable de la degradación de suelos, inexistente.

Éstos, entre otros vacíos, influyen en la información de los mapas aquí presentados. Dado que “la estadística nos da un pálido indicio del profundo cambio” (Aboites, 2009), la ausencia de datos constituye un obstáculo para el entendimiento integral de los ecosistemas así como para la realización de análisis prospectivos.

Por ello, siendo los datos un bien público, requieren de políticas públicas que promuevan su generación y permitan su actualización y comparación, como una acción prioritaria



FOTO: ALVARO FIGUEROA

INDICADOR	IMPACTO EN LA DINÁMICA FUNCIONAL DE LAS CUENCAS
<b>Índice de Transformación Humana de los Ecosistemas (ITHE)</b>	Grado de transformación humana de los sistemas naturales: cambios en la conectividad, capacidad de infiltración, evapotranspiración, así como en la dirección de los flujos hídricos (escorrentía). Pérdida de biodiversidad y hábitat. Promueve procesos de erosión.
<b>Degradación de suelos</b>	Alteración del estado y de las funciones de los suelos: disminuye infiltración, aumenta evaporación y escorrentía, promueve generación de sedimentos y contaminación de cuerpos de agua.
<b>Fragmentación de ríos y deterioro de zonas riparias</b>	Segmentación, interrupción y desviación del caudal de los ríos por presas, diques, bordos, canales y carreteras; promueve cambios en la cantidad y calidad del agua y sedimentación, ocasionando pérdida de biodiversidad acuática. Cambios en el régimen hidrológico de la cuenca y el balance hídrico cuenca alta-cuenca baja. Pérdida y degradación de los sistemas riparios: pérdida de vegetación y fauna riparia, altera flujos hídricos, disminuye posibilidad de autodepuración hídrica y retención de sedimentos. Pérdida de hábitat y biodiversidad. Promueve el establecimiento de especies exóticas.
<b>Presión hídrica</b>	Proporción del volumen de agua extraída para usos consuntivos en relación al agua naturalmente disponible: agotamiento del recurso hídrico, ausencia de caudal ecológico; desequilibrio hídrico.
<b>Contaminación potencial difusa</b>	Generación y concentración de contaminantes provenientes de agroquímicos: contaminación de suelos y de cuerpos de agua. Deterioro de la calidad de agua. Pérdida de funciones riparias.

**Cuadro 1.** Variables consideradas para estimar la alteración de la dinámica funcional de las cuencas.

para el adecuado conocimiento y desarrollo del país a partir de sus recursos territoriales. Existe una especial necesidad de investigación y seguimiento a largo plazo, integrada a través de escalas espaciales y temporales adecuadas. Mientras tanto, a falta de un conocimiento certero, es indispensable mantener un principio precautorio en las acciones y programas de manejo para evitar un daño irreversible en muchas de las cuencas del país.

### PRIORIZACIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

Cada uno de los capítulos desarrollados ha presentado una priorización temática de las cuencas de México; en la gran mayoría se han resaltado aquellas cuencas que presentan una mejor o peor condición bajo una óptica particular. A continuación se presenta una priorización de las cuencas hidrográficas en función, por un lado, de la alteración de su dinámica funcional, estimada a partir de las variables dispuestas en el Cuadro 1, y por el otro, por los niveles de presión que ejercerían el crecimiento proyectado de la población (al 2030) y las

tendencias de cambio de uso de suelo (a partir de lo que ocurrió desde 1976 a 2008), todos fenómenos que podrían agudizar la alteración funcional de cada cuenca.

La integración y comparación de las variables se hizo a través del diseño de un árbol de decisiones (Anselin y Meire, 1989), bajo el contexto del análisis espacial multi-criterio. Los criterios que conformaron la estructura del árbol de decisiones se jerarquizaron y se les otorgó un peso con el cual se ponderó el valor que cada criterio tenía para cada cuenca (Sharifi y Herwijnen, 2003). Las 393 cuencas del país se clasificaron de manera jerárquica en función de un valor agregado final, el cual, fue reclasificado en clases interpretativas que están contenidas en el mapa adjunto.

Las variables del árbol de decisiones fueron estandarizadas y ponderadas en función de lo reportado en la literatura, así como de los juicios y conocimientos de los autores de este trabajo. En cada etapa se evaluó la consistencia y sensibilidad de las múltiples decisiones tomadas, observando un valor coherente y aceptable (Sharifi y Herwijnen, 2003).

Grado de deterioro funcional de las cuencas	Superficie total (km <sup>2</sup> )	Superficie relativa (%)
Bajo	286,510	14.8
Medio	364,696	18.8
Alto	837,540	43.2
Muy alto	376,875	19.5
Extremo	72,386	3.7
<b>Total</b>	<b>1,938,007</b>	<b>100.0</b>

**Cuadro 2.** Grado de deterioro funcional de las cuencas hidrográficas de México.

Niveles de presión esperada	Superficie total (km <sup>2</sup> )	Superficie relativa (%)
Bajo	967,443	49.9
Medio	448,877	23.2
Alto	521,687	26.9
<b>Total</b>	<b>1,938,007</b>	<b>100.0</b>

**Cuadro 3.** Niveles de presión esperados en las cuencas hidrográficas de México.

### ALTERACIÓN DE LA DINÁMICA FUNCIONAL DE CUENCAS Y NIVELES DE PRESIÓN ESPERADOS

El análisis de las variables para estimar la alteración de la dinámica funcional de las cuencas del país, indica que 66% de éstas presentan un grado de deterioro de alto a extremo en su funcionamiento (Cuadro 2).

En el mapa adjunto puede observarse que las cuencas con grados extremos de alteración se ubican principalmente en el centro-oriente del país, representados por la cuenca Lerma-Chapala, Cuitzeo, cuenca de México, Jamapa y La Antigua (ambas en Veracruz), aunque también sobresalen en la frontera sur del país el río Suchiate y Caohacán y en el norte resalta una pequeña cuenca aislada: lago de Bustillos.<sup>2</sup> A partir de las cuencas centrales más alteradas se extiende el deterioro hacia otras grandes cuencas como río Balsas, río Pánuco y río Santiago, y a partir de ellas hacia las cuencas más pequeñas que las rodean. En el caso de la periferia del río Balsas resaltan los ríos Actopan, La Antigua, Bobos, lago Santa Ana, río Salado, lago Zirahuén y en el

occidente, río Armería, río Coahuayna, río Atotonilco, Sayula y arroyo Piedra Ancha. Alrededor de la cuenca del río Pánuco, los niveles muy altos de alteración se muestran en las cuencas de Soto La Marina, río Conchos-Chorreras, río Tigre, río Tuxpan y río Tenixtepec en Veracruz y cuenca San Luis Potosí. Finalmente, alrededor de la cuenca del río Santiago, cuencas pequeñas como río Huicicila y El Palillo (Nayarit), arroyo Los Abrojos, lago Santa Ana, presa San Marcos y lago Sartenejo (Zacatecas) ya se encuentran en un estado de muy alto deterioro.

Estos niveles muy altos de alteración se observan en otras cuencas del país. En el Pacífico norte sobresalen el estero La Inicial, río Évora, río Pericos, lago de Santiaguillo y laguna Agua Grande; en el Pacífico sur resaltan río La Sabana, río La Estancia y río Los Perros, mientras que en el Golfo se distingue a la cuenca del río Tolomé.

El restablecimiento de los componentes y procesos que determinan la dinámica funcional de una cuenca puede tomar algunos años o décadas, en función del grado de deterioro, del tamaño de la cuenca y de la presión a la que está sometida. Por ello resulta importante identificar algunas presiones futuras que podrían influir en los contextos ambientales.

El cambio de la cobertura vegetal constituye el principal detonador de la transformación de los ecosistemas (Vitousek *et al.*, 1997) que conlleva procesos de degradación y pérdida de los servicios ambientales, como alteración de los ciclos hidrológicos y biogeoquímicos, la introducción de especies exóticas y la pérdida de hábitat en general (Velázquez *et al.*, 2002). La tendencia en el cambio de cobertura vegetal en las cuencas de México, de 1976 a 2008, a través del valor de pérdida anualizada (en ha/año), constituye un referente de los cambios que podrían seguir ocurriendo, así como de la pérdida de funciones de la cuenca en un futuro próximo. Otro detonador importante está constituido por la población, como

consumidora de bienes y servicios ambientales y generadora de externalidades (Pisanty *et al.*, 2009). La tasa de crecimiento poblacional (2005 al 2030) sugiere la presión a la que podría estar sujeta la dinámica funcional de las cuencas hidrográficas del país.

Estas dos variables se encuentran agregadas bajo el término de Niveles de Presión Esperada, los cuales pueden llegar a ser altos para el 27% de las cuencas del país (Cuadro 3).

### CUENCAS HIDROGRÁFICAS PRIORITARIAS

Las variables y la metodología utilizada nos guiaron en la priorización de las cuencas hidrográficas, tanto por la alteración en su dinámica funcional como por los niveles de presión a los que podrían estar sujetas en los próximos años.

Considerando las dos variables, encontramos que 50% de las cuencas de México presentan un grado de alteración muy alto a extremo o un nivel de presión alto. De éstas, 43 cuencas (23% del territorio nacional) requieren medidas urgentes para recuperar su funcionamiento eco-hidrológico (Cuadro 4, Mapa 2). Por su parte, 21 cuencas (27% del país) requieren una gestión preventiva, porque a pesar de que su grado de deterioro aún es medio o bajo, la presión a la cual se verán sometidas en los próximos años es alta y podrían cambiar su situación actual rápidamente.

Finalmente, en México hay cinco cuencas (4% del territorio nacional) que presentan tanto una alteración de la dinámica funcional muy alta a extrema y niveles de presión altos. Estas son: estero La Inicial (Sinaloa), río Santiago (Jalisco, Nayarit, Aguascalientes, Durango y Zacatecas), río Los Perros (Oaxaca), río Jamapa (Veracruz), lago Santa Ana (Zacatecas y San Luis Potosí).

En una cuenca, todos sus elementos están fuertemente interconectados, por ello los resultados de los errores cometidos se difunden hacia todo el territorio. La recuperación

de las funciones de las cuencas debe incluir la reconsideración de las actividades productivas, —sobre todo aquellas con mayor generación de externalidades negativas— y la focalización de acciones de restauración en zonas estratégicas como cabeceras, zonas riparias y zonas de recarga.

Considerando la distribución territorial, en el país tenemos 17 cuencas<sup>3</sup> con un nivel de alteración de la dinámica funcional muy alta a extrema, que abarcan a más de un estado, y en las cuales es indispensable la participación del Gobierno Federal. En relación a los niveles de presión esperados son seis las cuencas que comparten territorio administrativo (río Santiago, río Quetzala, río Bravo, río Jamapa, Grijalva-Usumacinta y península de Yucatán). Sin embargo, la implementación del manejo integral de estos territorios parte del supuesto de la cooperación y coordinación entre instituciones; éstos son arreglos que indudablemente implican distintos y grandes esfuerzos en términos de compromisos entre el gobierno y la sociedad organizada (Cotler y Caire, 2009).

La representación de nuestra situación ambiental y social por cuencas pretende abrir nuevas puertas hacia una planeación territorial distinta, alternativa, que trace nuevas rutas capaces de posibilitar la recuperación de las funciones eco-hidrológicas de las cuencas, el mantenimiento de sus servicios ambientales y la cooperación interinstitucional.

<sup>1</sup> Las partes medias de las cuencas ocupan 46% del territorio nacional y albergan al 43% de la población, mientras que las partes altas ocupan el 35% del territorio y son asiento del 22% de la población.

<sup>2</sup> Asimismo esta cuenca presenta la anomalía en el cambio de precipitación proyectada más elevada (Bando *et al.*, en esta publicación).

<sup>3</sup> Lago de Cuitzeo, Lerma-Chapala, cuenca de México, río La Antigua, río Jamapa, río Santiago, río Armería, río Salado, río Balsas, río Conchos-Chorrera, río Soto La Marina, río Pánuco, río Tuxpan, río Bobos, presa San Marcos, arroyo Los Abrojos y río Coahuayana.

CUADRO 4. CUENCAS HIDROGRÁFICAS PRIORITARIAS DE MÉXICO: POR ALTERACIÓN DE LA DINÁMICA FUNCIONAL Y NIVELES DE PRESIÓN						
GRADO DE ALTERACIÓN DE LA DINÁMICA FUNCIONAL				NIVEL ALTO DE PRESIÓN ESPERADA		
Nombre de la cuenca	Grado de alteración de la dinámica funcional	Área (km <sup>2</sup> )	Superficie Relativa (%)	Nombre de la cuenca	Área (km <sup>2</sup> )	Sup. Relativa (%)
Lago de Cuitzeo	Extremo	3,822	0.20	Arroyo El Descanso	690	0.04
Lerma Chapala	Extremo	48,139	2.48	Punta Ensenada	299	0.02
Río Cahoacan	Extremo	488	0.03	Arroyo El Salto	464	0.02
Río Suchiate	Extremo	481	0.02	Río Sonora	27,976	1.44
Cuenca de México	Extremo	9,223	0.48	Estero La Inicial	766	0.04
Río La Antigua	Extremo	2,190	0.11	Río Santiago	76,273	3.94
Río Jamapa	Extremo	4,062	0.21	Arroyo Punta de Agua	378	0.02
Lago Bustillos	Extremo	3,981	0.21	Río Marquelia	1,328	0.07
Estero La Inicial	Muy Alto	766	0.04	Río Quetzala	7,255	0.37
Río Evora	Muy Alto	2,455	0.13	Lagunas Quirio	238	0.01
Río Pericos	Muy Alto	2,675	0.14	Río Los Perros	1,804	0.09
Laguna Agua Grande	Muy Alto	837	0.04	Río Chicapa	630	0.03
Lago de Santiaguillo	Muy Alto	2,456	0.13	Río Bravo	222,560	11.48
Arroyo Piedra Ancha	Muy Alto	459	0.02	Río Jamapa	4,062	0.21
Lago Sayula	Muy Alto	1,482	0.08	Río Temoloapa	251	0.01
Lago Atotonilco	Muy Alto	1,167	0.06	Grijalva-Usumacinta	87,738	4.53
Río Santiago	Muy Alto	76,273	3.94	Río Mamantel	5,462	0.28
Río El Palillo	Muy Alto	511	0.03	Río Champotón	1,232	0.06
Río Huicicila	Muy Alto	667	0.03	Laguna Xmuchil	766	0.04
Río Armería	Muy Alto	10,254	0.53	Península de Yucatán	79,458	4.10
Arroyo La Salada	Muy Alto	225	0.01	Lago Santa Ana	2,057	0.11
Río Salado	Muy Alto	4727	0.24			
Río Balsas	Muy Alto	112,061	5.78			
Lago de Zirahuén	Muy Alto	273	0.01			
Lagunas El Potosí	Muy Alto	246	0.01			
Río La Sabana	Muy Alto	825	0.04			
Río La Estancia	Muy Alto	316	0.02			
Río Los Perros	Muy Alto	1,804	0.09			
Río Coatán	Muy Alto	570	0.03			
Río Conchos-Chorreras	Muy Alto	17,999	0.93			
Río Soto La Marina	Muy Alto	21,081	1.09			
Río Tigre	Muy Alto	1154	0.06			
Río Pánuco	Muy Alto	88,793	4.58			
Río Tuxpan (Pantepec)	Muy Alto	6,718	0.35			
Río Tenixtepec	Muy Alto	569	0.03			
Río Bobos	Muy Alto	2,929	0.15			
Río Actopan	Muy Alto	1,999	0.10			
Río Tolomé	Muy Alto	1,069	0.06			
Lago Santa Ana	Muy Alto	2,057	0.11			
Presa San Marcos	Muy Alto	955	0.05			
Arroyo Los Abrojos	Muy Alto	1,400	0.07			
Cuenca de San Luis Potosí	Muy Alto	1,813	0.09			
Río Coahuayana	Muy Alto	7,290	0.4			
<b>Total</b>		<b>449,261</b>	<b>23.18</b>		<b>521,687</b>	<b>26.92</b>