

CARACTERIZACIÓN FÍSICO_ GEOGRÁFICA DE LA CUENCA DEL RÍO BRAVO PARA EL DESARROLLO RURAL ESTADO DE TAMAULIPAS, MÉXICO

Geographic Physical characterization of the Rio Grande basin for Rural Development state of Tamaulipas, Mexico.

DrC . Yoandris García Hidalgo. Universidad de Las Tunas, Cuba. yoandrisgh@ult.edu.cu

Lic. Josué Christopher González Garza. Universidad Politécnica de la Región Ribereña. Tamaulipas México. josecgg15@hotmail.com

SÍNTESIS

En la presente investigación se realizó una caracterización de la Físico_ Geográfica de la cuenca del río Bravo para el Desarrollo Rural estado de Tamaulipas, México. Para cumplir con el objetivo planteado se realizaron entrevistas a actores claves, búsqueda de información documental y análisis de la misma, permitiendo tener una mejor visión de la situación de este ecosistema. Los resultados arrojaron que existen diversos factores desde el punto de vista ambiental, social y económico que afectan la cuenca, donde la acción antrópica es el principal problema incidiendo negativamente y provocando alteraciones en el sistema cuenca.

Palabras claves: Caracterización, cuenca, Río Bravo.

SYNTHESIS

In this research a characterization of Geographic Físico_ the Rio Grande basin for Rural Development state of Tamaulipas, Mexico was made. To meet the stated objective interviews with key stakeholders, document information search and analysis of it were made, allowing a better view of the situation of this ecosystem. The results showed that several factors from environmentally, socially and economically affecting the basin, where human action is the main problem affecting negatively and causing changes in the basin system.

Keywords: characterization, basin, River Grande.

Introducción.

Las cuencas hidrográficas en todo el mundo son áreas muy vulnerables a estos problemas y es ahí donde el hombre ha desarrollado su vida durante miles de años, sin tener en cuenta muchas veces su responsabilidad sobre el cuidado y la protección de las mismas (Valdivia et al., 2004).

Los problemas medioambientales mantienen al planeta en vilo, al borde del colapso: contaminación de las aguas, destrucción de los bosques, desertificación, escasez de agua, calentamiento global, entre otros. El descuido del medio ambiente y el maltrato de los hombres sobre sus recursos y fuentes naturales se ha convertido en uno de los mayores problemas del mundo contemporáneo y una preocupación para políticos, ambientalistas, ecologistas, organizaciones no gubernamentales e instituciones científicas (Faustino 2007).

Según la FAO, (2006) en los últimos años las investigaciones confirman que el mal manejo de los recursos naturales (agua, suelo, bosque, otros), ha sido la causa fundamental de los problemas antes mencionados. Ello ha generado efectos adversos en los aspectos biofísicos (deforestación, pérdida de suelos, pérdida de biodiversidad, disminución y contaminación de caudales en los ríos y quebradas) y en la vida de los pobladores (pérdidas económicas por inundaciones y sequías, disminución en la producción de sus cultivos, enfermedades, mayor costo del agua) disminuyendo en general la calidad de vida de la población.

Por los problemas antes expuestos el objetivo de esta investigación es Caracterización Físico_ Geográfica de la cuenca del río Bravo para el Desarrollo Rural estado de Tamaulipas, México.
Materiales y Métodos.

Procedimiento metodológico para la Caracterización Físico_ Geográfica de la cuenca del río Bravo para el Desarrollo Rural estado de Tamaulipas, México.

Metodología empleada

El marco de trabajo empleado para la elaboración de la estrategia de gestión ambiental Figura 1, se basa sobre los procedimientos metodológicos que recomienda (Guzón, 2002), (Faustino, 2004), siendo adaptadas a la zona objeto de estudio. Además se tienen en cuenta las estrategias de corte ambiental vigentes en el país.

Métodos de Investigación

Métodos teóricos.

Análisis y síntesis: análisis de la información que se obtiene a partir de las relaciones esenciales que arroja el estudio de los principales elementos que caracterizan la situación ambiental de la cuenca.

Histórico lógico: Estudio de la evolución y cambios de los factores biofísicos y socioeconómicos de la cuenca.

Análisis documental: Recopilación de datos e información sobre la región de estudio

Métodos empíricos: La entrevista, aplicada fundamentalmente a funcionarios locales, actores sociales e informantes claves para complementar la información obtenida a través de la observación, revisión de documentos y otras fuentes de información. La observación se utilizó en los recorridos por las zonas objeto de estudio.

3

Resultados y Discusión.

En México se le conoce como río Bravo o río Bravo del Norte, pero al otro lado de la frontera suelen llamarlo Río Grande. El capitán Juan de Oñate fue el primer europeo en describir este cuerpo de agua tras explorarlo en 1598. Desde 1848, delimita parte de la frontera entre Estados Unidos y México, desde cerca de El Paso, Texas, hasta el Golfo de México, donde forma un pequeño delta. Características del sistema de recursos: La Cuenca del Bravo-Grande

El río Bravo es el quinto río más largo de Norteamérica, con una longitud de aproximadamente 3,051-3,060 kilómetros; estas medidas no son exactas debido a los cambios de su curso que afectan la longitud. Algunas fuentes lo consideran no el quinto, sino el cuarto río más largo de América del Norte. Se origina en el Bosque Nacional del Río Grande, Colorado, a partir de la unión de varios arroyos en la parte inferior de la montaña Canby, y comienza a fluir primero hacia el este y después hacia el sur, a través del estado de Nuevo México. En el extremo occidental de Texas, el río toma otro rumbo y se mueve hacia el este, en medio de los estados mexicanos de Chihuahua, Coahuila, Tamaulipas y Nuevo León, y el estado de Texas. A lo largo de este recorrido pasa por ciudades grandes como Albuquerque, Las Cruces, El Paso, Ciudad Juárez, Laredo, Nuevo Laredo, McAllen, Reynosa y Matamoros.

La cuenca del Bravo cubre una superficie total de 457 275 km²

; 226 275 km² corresponden a México y 231 000 km² a EUA. Por el lado mexicano, abarca parte de los estados de Coahuila, Durango, Chihuahua, Tamaulipas y Monterrey; mientras que por la parte estadounidense se extiende por territorio de los estados de Colorado, Nuevo México y Texas. El río nace en las montañas nevadas de Colorado y Nuevo México y realiza un recorrido de 3, 033 km (2019 km marcan la frontera entre los dos países) hasta desembocar en el Golfo de México, por Tamaulipas. Por su longitud, es considerado el quinto río más largo de América del Norte. En la cuenca del Bravo habitan cerca de 13 millones de personas, más de 9 millones están del lado

mexicano. Sus dos afluentes más importantes son el río Conchos en México y el río Pecos en EUA. Existen dos presas internacionales para suministrar agua del Bravo: la presa Falcón y la presa de la Amistad. Debido al clima semiárido de la cuenca baja, los periodos de lluvia son mínimos, de modo que la hidrografía del río se caracteriza por largos periodos de baja escorrentía, seguidos de altos flujos en intervalos de varios años. (Aguilar y Mathis, 2005: 105). Finalmente, la distribución de las aguas superficiales del Bravo quedó establecida, mediante la firma de los gobiernos federales de ambos países, en La Convención de 1906 –para Ciudad Juárez– y en el Tratado de 1944 –de Cd. Juárez al Golfo–. De acuerdo con La Convención de 1906 Estados Unidos debe entregar a Juárez 74 Mm³ (60 000 acres pie) anualmente y con respecto al Tratado de 1944, México debe entregar a EUA 431 721 000 m³ (350 000 acres pie) de agua al año.

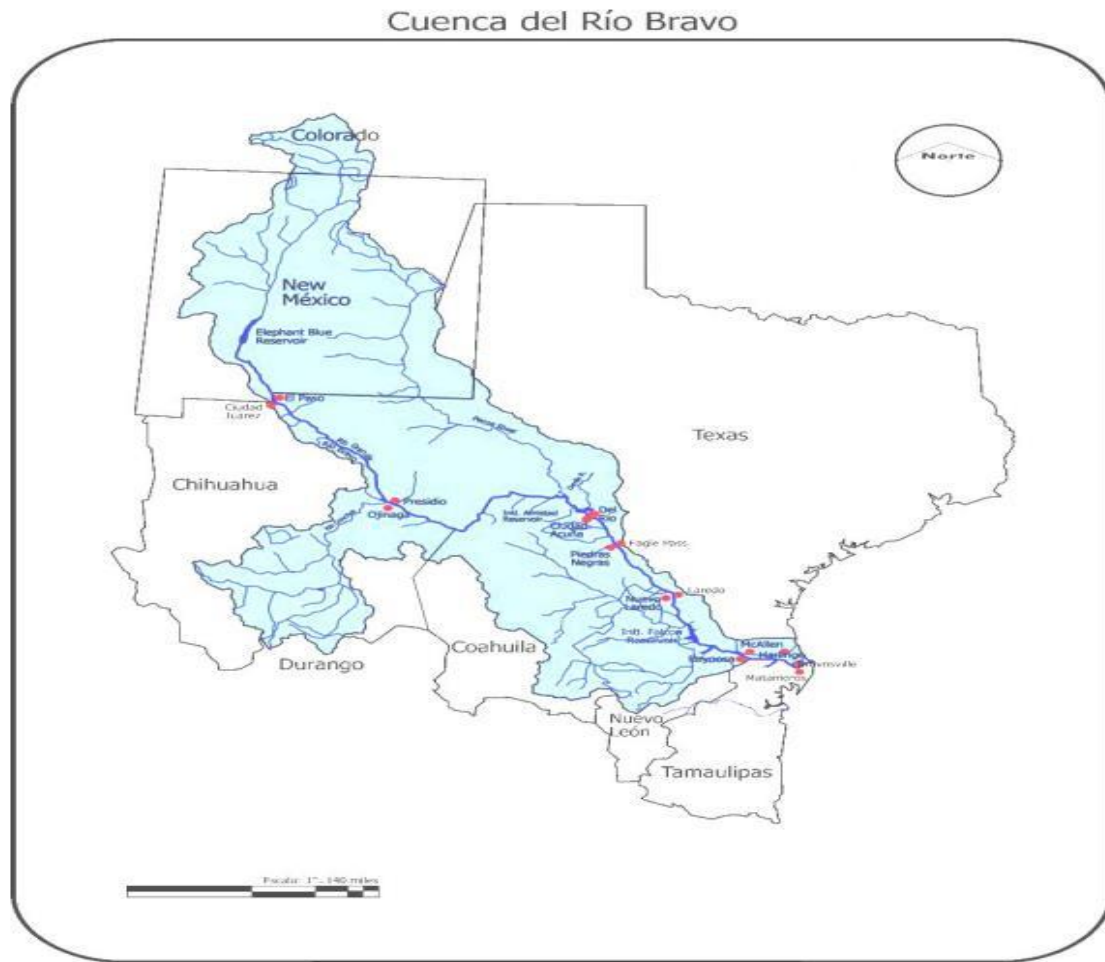


Figura 1. Ubicación de la cuenca del río Bravo.

El crecimiento demográfico en la región que actualmente registra una población de más de 2 millones de habitantes, han contribuido a una mayor presión por las aguas del acuífero. Comparativamente, Juárez es la segunda ciudad de la frontera que presenta el mayor crecimiento demográfico. Esto ha causado dos problemas principales: la sobreexplotación del acuífero y la intrusión de aguas salinas (Hutchinson, 2004: 62).

Acciones llevadas a cabo

Dadas las condiciones actuales de creciente demanda de agua en la región y considerando las actuales condiciones en las que se encuentra el recurso (que a pesar de que los niveles de extracción hayan disminuido, no hay que olvidar que aún no se conoce con certeza que cantidad de agua del acuífero es salina y cuánta es agua dulce), las instituciones de Cd. Juárez-El Paso han encontrado formas de cooperación local bilateral a través de la creación de la Comisión del Agua del Paso del Norte (PNWTF).² Junto con la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA/IWBC) la CAPN se ha enfocado en los últimos años a estudiar los mecanismos para proteger y conservar las aguas de los acuíferos.

CLIMA.

El clima en la porción del alto río Bravo/Grande es generalmente caliente y árido, y se vuelve más tropical en la parte sur.

La precipitación media anual en el área del sur de Colorado⁵ es de alrededor de 700 mm; a la altura de Ciudad Juárez/El Paso es de 200 mm; en Nuevo Laredo/Laredo de 510 mm y en Matamoros/Brownsville de 650 mm.

Formación

BIO, s.f.; Bravo et al., 2000; Schwandt, 2002). Derivado en parte de las condiciones geográficas y climáticas, pero también de las prácticas de manejo realizadas históricamente en la región, el tipo de vegetación dominante en esta cuenca es el matorral (60%) seguido por pastizal (20%) y bosque (8%) ubicados en las zonas montañosas. Los cultivos representan 5% de la cobertura de la región (ver Figura 3) (Bravo et al., 2000; WRI, 2003). Esta cuenca ofrece importantes condiciones de corredor para fauna silvestre y hábitat para especies residentes y migratorias; además, la cuenca del río Bravo/Grande forma parte de la ruta central (central flyway) para aves migratorias (Figura 4;

TPWD6; CONABIO7). Antes de la alteración en el flujo del río Bravo/Grande generada por las primeras presas construidas a partir de 1916, este río observaba dos picos de flujo. El pico mayor ocurría en primavera, entre mayo y junio, debido al deshielo de la nieve acumulada durante el invierno en las montañas Rocallosas de Colorado. El segundo pico se observaba en los meses de agosto y septiembre, especialmente en el bajo río Bravo/Grande, debido al caudal mucho mayor aportado por el régimen de lluvias de verano que se presenta en la cuenca del río Conchos (Figura 4) (WET 2001: 41; Schmidt et al., 2003; Dean y Schmidt, 2010). En condiciones naturales se estima que el río Conchos aportaba el 66% del flujo total del río Bravo/Grande (Dean y Schmidt, 2010). Como resultado de las notables diferencias del flujo del río Bravo/Grande a la altura de su confluencia con el río Conchos, y más aún de su interrupción entre Ciudad Juárez y Ojinaga, es que la confluencia de ambos ríos es considerada el punto donde se delimitan el alto río Bravo/Grande — desde su nacimiento en Colorado hasta esta confluencia— y el bajo río Bravo/Grande —desde la confluencia hasta su desembocadura en el Golfo de México. (Abell, et al., 2000; Dean y Schmidt, 2010). Desde 1916 a la fecha el caudal del río Bravo ha disminuido notablemente.

El río Bravo descansa sobre una grieta de la corteza terrestre, conocida en inglés como Rio Grande Rift. Hace millones de años, en algunas áreas de Norteamérica la tierra se elevó, y en las secciones más bajas los flujos de agua procedentes del hielo de las montañas tuvieron un lugar perfecto para moverse. Naturalmente, el agua se mueve desde las zonas superiores hacia las inferiores.

Se cree que el “ancestro” del río comenzó a fluir hace unos 4 millones de años; era poco profundo y muy amplio. Tomó su forma actual hace apenas 1-2 millones de años, cuando alcanzó un mayor tamaño. A diferencia de otros ríos, este no labró el valle, es decir, no erosionó la tierra, sino que simplemente fluyó a través de la grieta.



Flora y fauna

En sus primeros tramos, el río se abre paso entre bosques de abetos, álamos y pinos, pero en el sur comienza a toparse con terrenos áridos. No obstante, su cuenca es hogar de mamíferos como el murciélago amarillo (*Lasiurus ega*), el ratón de cactus (*Peromyscus eremicus*), el murciélago gigante de bonete (*Eumops perotis*), la mofeta moteada (*Spilogale gracilis*), el ratón tobillo blanco (*Peromyscus pectoralis*) y el murciélago cola de ratón (*Tadarida brasiliensis*); reptiles como la culebra corredora de petatillos (*Drymobius margaritiferus*); aves como el cuclillo piquigualdo (*Coccyzus americanus*), el mosquero saucero (*Empidonax traillii*) y el gavián cangrejero negro (*Buteogallus anthracinus*); y escarabajos, termitas y grillos, entre otros animales.

Los peces del río son variados. Posee unas 121 especies, 69 de ellas endémicas. Puede mencionarse a la carpa chamizal (*Hybognathus amarus*), la carpita del Bravo (*Notropis jemezianus*), la carpita roja (*Cyprinella lutrensis*), el matalote chato (*Carpionodes carpio*), la mojarra oreja azul (*Lepomis macrochirus*), el pez mosquito (*Gambusia affinis*), el bagre piltonte (*Pylodictis olivaris*) y la carpita de El paso (*Notropis orca*). También hay moluscos de los géneros *Fontelicella* y *Tryonia*, y anfibios como la salamandra *Aneides hardii*.

Las plantas más comunes en las riberas son las del género *Tamarix* y la caña *Arundinaria gigantea*, que se están convirtiendo en especies invasoras. Asimismo, hay flora acuática del género *Carex*, jacintos de agua, tules (*Scirpus acutus*), juncos de esteras (*Typha latifolia*) y gramas saladas (*Distichlis spicata*).



En la cuenca del río Bravo/Grande existe una gran riqueza de especies debido al gradiente de altitudes (0-4,257 msnm), la amplitud longitudinal (10°) y latitudinal (15°), así como una amplia diversidad de ecorregiones terrestres y acuáticas. Esta riqueza se puede apreciar con las 35 especies de anfibios y 121 especies de peces presentes en la cuenca, de las cuales más de la mitad (n=69) son endémicas (WRI, 2003). Esta cuenca coincide en extensión principalmente con la Ecoregión del Desierto Chihuahuense (40%), la cual es reconocida a nivel mundial por su alta biodiversidad, y con el matorral Tamaulipeco

ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

Las principales actividades económicas en la cuenca incluyen la industria y el sector de servicios, la agricultura, la ganadería (una tercera parte de la producción ganadera de México se realiza en el norte del país; HARC e ITESM, 2000: 688), y el turismo (Bravo et al., 2000). Según datos del 2007, después de la cuenca del valle de México, la cuenca del río Bravo genera la segunda mayor contribución al PIB del país (CONAGUA 2010: 14), debido principalmente a la planta industrial y al sector de servicios del área metropolitana de Monterrey.

Actualmente, la cuenca del Bravo/Grande es habitada por cerca de 13 millones de personas y presenta un rápido crecimiento poblacional.

Del lado mexicano, la población de la cuenca registrada en 2008 fue de 10,844,542 habitantes (CONAGUA, 2010: 22). Del total de la población actual en esta cuenca, 93% es urbana y el 7% es rural (CONAGUA, 2010: 199).

En los últimos 50 años los principales centros urbanos de la cuenca se han convertido en un polo de crecimiento; se espera un aumento poblacional en los próximos 20 años que va desde 20% (CONAGUA 2010: 162) hasta casi 100% (HARC e ITESM, 2000: 808; Schwandt, 2002). El rápido crecimiento de los habitantes en esta región binacional ha sido ya registrado en años recientes: entre 1950 y 1980 la población de los estados fronterizos de México se triplicó y la de los estados de EUA se duplicó (WET, 2001: 316; Schwandt, 2002).

Siete son las ciudades en la cuenca del río Bravo/Grande con una población mayor a 500 mil habitantes. De éstas, Monterrey tiene la mayor cantidad con cerca de 3.5 millones de habitantes (Cuadro 3). Así, el estado de Nuevo León tiene el porcentaje más alto de población en la cuenca del río Bravo/Grande, con un 38% (WET, 2001: 54).

PRINCIPALES USOS DEL AGUA

El agua del río Bravo/Grande ha sido usada desde tiempos prehispánicos y coloniales a través de canales de irrigación y acequias (Wislizenus, 1848: 41; WET, 2001: 46). Del total de agua usada actualmente del lado mexicano de la cuenca (9,234 millones m³), el 53% proviene de aguas superficiales y el resto de aguas subterráneas (CONAGUA; 2010: 199).

Los principales usos del agua en la cuenca son el agrícola (83.8%), el urbano (12.8%), el industrial (2.2) y la generación de energía eléctrica (1.2%) (CONAGUA, 2010: 61 y 63). Es de notar que en esta cuenca se hace un uso no consuntivo del 21% del total de agua utilizado, pues se emplea en la generación de energía (CONAGUA, 2010: 199).

Otro uso que se le ha dado a lo largo de la frontera al cauce del río Bravo/Grande ha sido estabilizar el límite entre Estados Unidos y México a través de la construcción de diques (WET, 2001: 42).

Con respecto al uso público en México, de acuerdo al censo del 2005 un 96% de la población de la cuenca tiene acceso a agua potable (98% población urbana y 72% de la población rural) y 93% al alcantarillado (96% de la población urbana y 65% de la población rural) (CONAGUA, 2010: 101 y 199).

Esta cuenca cuenta con la mayor capacidad instalada de plantas potabilizadoras de agua y de tratamiento de agua usadas a nivel nacional.

Existen 57 plantas con una capacidad instalada para potabilizar 26 m³/s de agua. No obstante, estas plantas operan al 60% (15 m³/s) de su capacidad de potabilización (CONAGUA, 2010: 108). Por otra parte, existen 188 plantas, para el tratamiento de aguas residuales, con una capacidad de 28 m³/segundo; en la práctica tratan hasta un 78% (22.2 m³/s) (CONAGUA, 2010: 111).

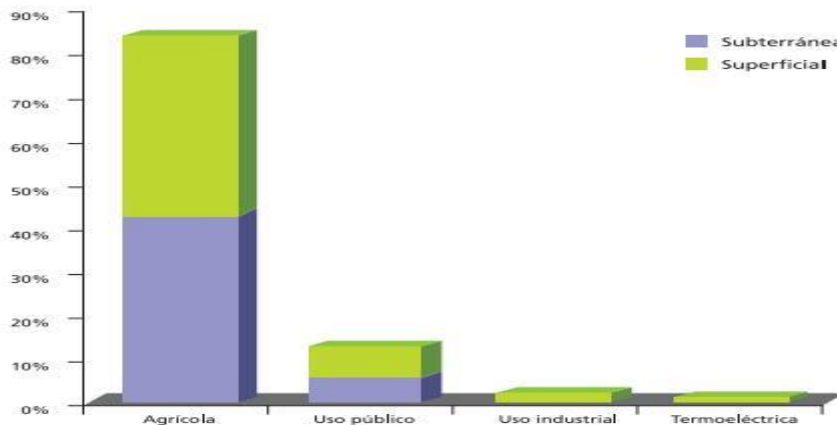


Figura Principales usos del agua en la cuenca del río Bravo

AGRICULTURA

En Estados Unidos las presas de Elephant Butte y Caballo Dam irrigan 178,000 acres⁹ (72,000 ha) y 160,000 acres¹⁰ (65,000 ha), respectivamente.

En México, esta cuenca cuenta en total con 12 distritos de riego donde se irrigan más de medio millón de hectáreas distribuidas en cinco estados: Tamaulipas, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Durango. En los primeros dos estados se ubica el 90% de la superficie total de riego (CONAGUA 2010: 90; ver Cuadro 4 en DVD adjunto).

Si bien no se encontró la cifra precisa de total de agua consumida en la cuenca del río Bravo/Grande, es importante señalar que desde 2008 se cuenta con los estudios de disponibilidad media anual de las aguas superficiales de la cuenca hidrológica del río Bravo (DOF, 2008).¹¹ Asimismo, se debe tomar en cuenta que la cantidad de agua concesionada es de 9,200 millones de m³ (mencionada anteriormente) y se deben hacer estimaciones de extracciones ilegales para tener una idea de la magnitud del agua consumida en México.

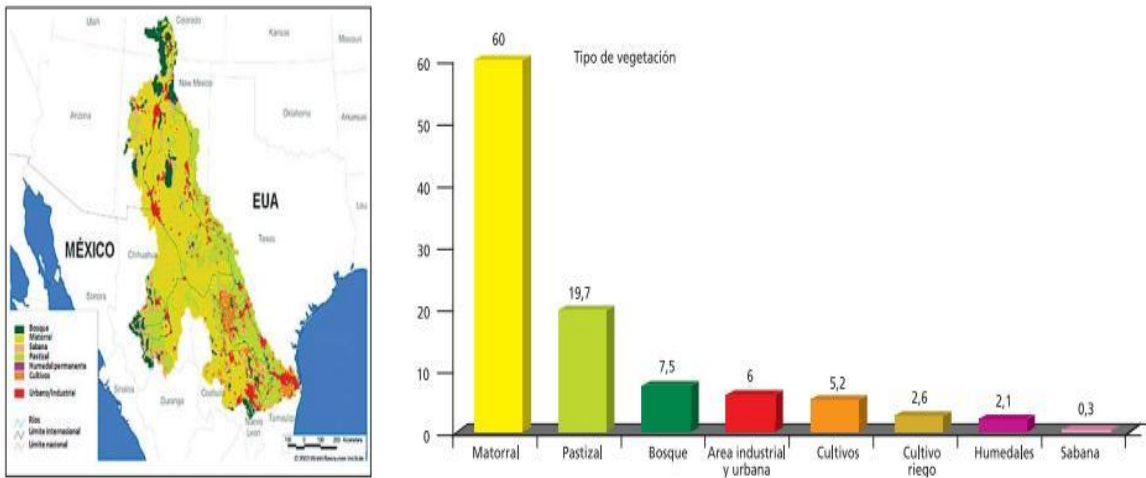


Figura. Mapa de uso de suelo y comparación de la cobertura de los tipos de vegetación de la cuenca del río Bravo/Grande (según WRI, 2003).

Importancia económica

Cabe mencionar que el volumen del flujo del río Bravo no lo hace destacar entre otros cuerpos de América del Norte, y además, no es navegable para más que algunas barcazas debido a la escasa profundidad y la presencia de muchos bancos de arena. Sin embargo, del agua depende la agricultura en la cuenca, y especialmente en el Valle del Río Grande. Cerca de 800,000 hectáreas de cultivo son regadas con aguas del río Bravo, y una cantidad menor es utilizada por la ganadería. Después de estas dos actividades, la minería y la industria recreativa son las más importantes en la cuenca.

CONDICIÓN AMBIENTAL ACTUAL

En los últimos 130 años se han dado importantes cambios en la vegetación de las cabeceras de las cuencas y de las zonas áridas del norte de México y sur de EUA, debidos a la deforestación, la expansión de la agricultura, el mal manejo ganadero y una extracción excesiva de agua superficial y subterránea (ver Figura 7). Estos cambios incluyen, del lado terrestre, la fragmentación del hábitat, la erosión, el aumento de la cobertura de las zonas con matorrales a expensas de zonas con pastizales (ver Figura 3, arriba) y la creciente presencia de especies invasoras y exóticas. Se estima que en el último siglo, 85% de los pastizales del desierto chihuahuense han sido invadidos por arbustos (Abbel et al., 2000; Dinerstein et al., 2000; Gori y Enquist, 2003; Escobar, 2008). Del lado acuático, estos cambios incluyen cambios en la cantidad, calidad y periodicidad de los flujos de agua.

Estos cambios incluyen, del lado terrestre, la fragmentación del hábitat, la erosión, el aumento de la cobertura de las zonas con matorrales a expensas de zonas con pastizales (ver Figura 3, arriba) y la creciente presencia de especies invasoras y exóticas. Se estima que en el último siglo, 85% de los pastizales del desierto chihuahuense han sido invadidos por arbustos (Abbel et al., 2000; Dinerstein et al., 2000; Gori y Enquist, 2003; Escobar, 2008). Del lado acuático, estos cambios incluyen cambios en la cantidad, calidad y periodicidad de los flujos de agua (ver Figura 6), al grado de haberse interrumpido la continuidad en la parte media del río.

Es posible que el cambio de vegetación haya tenido repercusiones negativas sobre la hidrología de la cuenca del río Bravo/Grande ya que las áreas cubiertas con pastos tienen mayor valor de recarga

de agua que las áreas cubiertas por plantas leñosas, como se ha observado en el norte del desierto chihuahuense (Keese et al., 2005). Uno de los indicadores del impacto negativo que han tenido estos cambios son la aves de pastizales y zonas áridas de América del Norte, que han registrado pérdida de 60% de sus poblaciones en los últimos 50 años — las mayores pérdidas comparadas con las de los demás ecosistemas. Asimismo, información oficial indica que una cuarta parte de los acuíferos del desierto chihuahuense se encuentran sobreexplotados (CONAGUA, 2010), lo que muy posiblemente ha provocado la acelerada desaparición de manantiales y su fauna asociada.

Además de las aves, los peces son quizás unos de los mejores indicadores para dar cuenta de la precaria situación de la cuenca (HARC e ITESM, 2000: 7-19). Ya a mediados de los 90's, se reportaba que 85% de las 135 especies de peces amenazadas del país, así como 2/3 partes del total de especies extintas, provenían de las zonas áridas y semiáridas del norte del país (Contreras y Lozano, 1996; HARC e ITESM, 2000: 7-8).

Por supuesto, el río Bravo es un suministro significativo de agua potable para las poblaciones aledañas.

Amenazas

Una de las preocupaciones más urgentes es la escasez de agua per cápita. Décadas atrás constituyó un muy importante proveedor de agua para uso doméstico, agrícola y comercial en las ciudades y pueblos por donde pasa, pero en el siglo XX la calidad de las aguas se degradó tanto debido a la irrigación agrícola, que en la actualidad el río es considerado uno de los sistemas fluviales más amenazados de Norteamérica. Además, la población a ambos lados de la frontera continúa creciendo, y se ha presentado sequías a largo plazo.

En adición a lo anterior, la salinidad del río se está incrementando, por lo que en 2007 se construyó la planta de desalinización Kay Bailey Hutchison. Varias especies de peces se consideran amenazadas. ¿Ejemplo? La carpa chamizal. Esto es resultado de varios factores, como el crecimiento de especies que invaden el hábitat de las especies nativas y acaparan sus nutrientes (lo que suele ser causado por las plantas invasoras), la contaminación y la pérdida de agua.

Conclusiones

La caracterización de la cuenca a través de las diferentes técnicas utilizadas permitió identificar que los principales problemas ambientales son: degradación de los suelos, deterioro del saneamiento y

las condiciones ambientales en asentamientos humanos, contaminación de las aguas interiores, deforestación.

El análisis estratégico y participativo de los actores decisores del municipio permitió definir las acciones estratégicas que permitan mitigar los problemas ambientales de la cuenca y faciliten la toma de decisiones, lo cual contribuirá a su conservación y explotación por las generaciones presentes y futuras.

RECOMENDACIONES.

1-A partir de las acciones estratégicas propuestas elaborar un plan de ordenamiento territorial en el marco de esta visión de desarrollo sostenible de la cuenca.

2-Promover programas de capacitación, educación y la creación de espacios de comunicación y participación ciudadana que contribuyan al conocimiento de la estrategia de gestión ambiental en cuencas hidrográficas, donde se involucren a todos los actores sociales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.Santos, P. (2002) Enfoques conceptuales de estrategias para la gestión ambiental. Madoery (Eds). Editorial Homo Sapiens. Rosario, Argentina, 21 pp.
- 2.FAO. (2002) Estrategia para el manejo de cuencas. [en línea] disponible en: <http://www.Manejo.cuenc.org.com>[Consulta 30 Abril 2010].
- 3.Valdivia, I; T. Ammerl, A. Rúa (2004) Transformaciones espaciales en Cuba y su impacto en las cuencas hidrográficas .Facultad de Geografía de la Universidad de La Habana, 2004, 15 pp.
- 4.Faustino, J. (2007) Manejo de cuencas II, material de clase. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 217 pp.
- 5.Cano, P. (2006) Manejo de cuencas III, material de clase. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 219 pp.
- 6.Guzón, A. (2006). Estrategias municipales para el desarrollo. En: Desarrollo local en Cuba: Retos y perspectivas. Ed. Academia. La Habana, Cuba, 64-90 pp.
- 7.Ramírez, A. (2008) Aplicación de la Matriz DAFO, Planificación y manejo integrado de cuencas hidrográficas en zonas áridas y semiáridas. FAO, Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile, 15 pp
- 8.Véase www.cec.org/Page.asp?PageID=924&ContentID=2336
9. Véase www.conanp.gob.mx/que_hacemos/flora_fauna.php
- 10- www.wrcc.dri.edu/pcpn/co.gif (consultado el 20 de julio, 2010)
11. Véase www.tpwd.state.tx.us/huntwild/wild/birding/migration/flyways/central

12. Véase www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_042.html

13. http://en.wikipedia.org/wiki/Elephant_Butte_Dam

(consultada 18 de junio, 2010)

14. Ver www.emnrd.state.nm.us/PRD/BOATINGWeb/boatingwaterslakecaballo.htm

(consultada el 18 de junio, 2010)

12 [www.stateofthebirds.org/pdf_files/State_of_the_](http://www.stateofthebirds.org/pdf_files/State_of_the_Birds_2009.pdf)

[Birds_2009.pdf](http://www.stateofthebirds.org/pdf_files/State_of_the_Birds_2009.pdf)

13 USDA, Plant profile, Arundo donax, <http://plants.usda.gov/java/profile?symbol=ARDO4y>

Tamarix ramosissima <http://plants.usda.gov/java/profile?symbol=TARA> (consultadas 25 de agosto, 2010).

14 El caudal ecológico se define como “la cantidad, calidad y régimen del flujo de agua requerido para sostener el bienestar de los ecosistemas de agua dulce y de las poblaciones humanas que de ellos dependen” (Declaración de Brisbane, en Arthington et al., 2010: 1).

15 Véase: [http://en.wikipedia.org/wiki/Rio_Grande_](http://en.wikipedia.org/wiki/Rio_Grande_Silvery_Minnnow)

[Silvery_Minnnow](http://en.wikipedia.org/wiki/Rio_Grande_Silvery_Minnnow)

16 ZAPATA, R. 2009. Agua para el futuro: Una propuesta para la participación social en el manejo del agua de la cuenca del río Conchos. Proyecto final de Máster en Economía Social y Dirección de Entidades sin Ánimo de Lucro. Centro de Investigación en Economía, Política y Sociedad. Universitat de Barcelona.