

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS
SUPERIORES DE MONTERREY**

CAMPUS MONTERREY

**ESCUELA DE GRADUADOS EN ADMINISTRACION
PUBLICA Y POLITICA PUBLICA**

EGAP



**ANÁLISIS PROSPECTIVO PARA EL MANEJO
SUSTENTABLE DE LA CUENCA DEL RÍO
BRAVO/GRANDE**

TESIS

**PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OBTENER
EL GRADO ACADÉMICO DE:
MAESTRIA EN PROSPECTIVA ESTRATEGICA**

POR:

ANDREA GARDENAS BONILLA

MAYO 2004

INSTITUTO TECNOLOGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY

CAMPUS MONTERREY

ESCUELA DE GRADUADOS EN ADMINISTRACION
PUBLICA Y POLITICA PUBLICA
EGAP



ANALISIS PROSPECTIVO PARA EL MANEJO
SUSTENTABLE DE LA CUENCA DEL RIO
BRAVO/GRANDE

TESIS
PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OBTENER
EL GRADO ACADEMICO DE:
MAESTRIA EN PROSPECTIVA ESTRATEGICA

POR:
ANDREA CARDENAS BONILLA

MAYO 2004

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE
MONTERREY

CAMPUS MONTERREY

ESCUELA DE GRADUADOS EN ADMINISTRACIÓN PÚBLICA
Y POLÍTICA PÚBLICA

EGAP



TECNOLÓGICO
DE MONTERREY®

**ANÁLISIS PROSPECTIVO PARA EL MANEJO SUSTENTABLE
DE LA CUENCA DEL RIO BRAVO/GRANDE**

TESIS
MAESTRÍA EN PROSPECTIVA ESTRATÉGICA

POR
ANDREA CÁRDENAS BONILLA

MAYO 2004

Índice temático

Capítulo 1 Introducción	.1
Capítulo 2 Manejo sustentable de los recursos hídricos..	9
2.1 Manejo sustentable de los recursos hídricos	.9
2.2 Aspectos metodológicos	.18
2.3 Método de escenarios	.21
Capítulo 3 Fase 1 Análisis retrospectivo	.25
3.1 Condiciones de la Cuenca R B/G en la segunda mitad del siglo XIX	.26
3.2 Condiciones de la Cuenca R B/G durante el siglo XX y actualidad	.33
3.2.1 El acuerdo de 1906 y sus implicaciones	.33
3.2.2 El acuerdo de 1944 y sus implicaciones	.35
3.2.2.1 Calidad del agua	.38
3.2.2.2 Aguas subterráneas	.40
3.2.2.3 CILA/IBWC	.41
3.2.2.4 Demanda de agua	.42
3.3 Tendencias identificadas y futuras del manejo de la Cuenca R B/G	.43
Capítulo 4 Resultados y discusión	.46
4.1 Fase 2 Análisis estructural	.46
4.1.1 Identificación de las variables	.47
4.1.2 Localización de las relaciones en la matriz de análisis estructural	.58
4.1.3 Búsqueda las variables clave a través del método matriz de impacto cruzados – multiplicación aplicada a una clasificación, MICMAC.	.67
4.2 Fase 3 Análisis juego de actores - MACTOR	.69
4.2.1 Construcción del cuadro de estrategia de actores	.72
4.2.2 Identificación de los retos estratégicos y los objetivos asociados	.85
4.2.3 Posicionamiento de cada actor sobre los diferentes campos de batalla y sus objetivos asociados	.89
4.2.4 Jerarquizar los objetivos e identificar las tácticas posibles	.95
4.2.5 Evaluar las relaciones de fuerza	.97
4.2.6 Planteamiento de las cuestiones clave del futuro	.103
4.3 Fase 4 Sistema de impactos cruzados, SMIC.	.105
Capítulo 5 Conclusiones	.117
Bibliografía	.122
Fuentes de la Internet	.127

Anexos129
------------------	------

Índice de tablas

Tabla 3.1 Población de los estados de la Cuenca R B/G México – Estados Unidos, años selectos . . . . .	.30
Tabla 3.2 Población de los estados de la Cuenca R B/G México – Estados Unidos, Por decenios de 1930 a 2000 . . . . .	.44
Tabla 4.1 Aplicaciones de análisis estructural, acorde con J. F. Lefebre en 1982 . . . . .	.48
Tabla 4.2 Listado de variables identificadas en la problemática de la Cuenca R B/G . . . . .	.49
Tabla 4.3 Variables clave de la problemática en la Cuenca R B/G, acorde con la Dirección Gerencia Regional Río Bravo CNA . . . . .	.50
Tabla 4.4 Variables clave de la problemática en la Cuenca R B/G, acorde con especialista en economía ambiental . . . . .	.50
Tabla 4.5 Matriz FODA, Cuenca R B/G . . . . .	.52
Tabla 4.6 Variables clave selectas de la problemática en la Cuenca R B/G . . . . .	.56
Tabla 4.7 Rangos de valoración en la matriz de análisis estructural . . . . .	.60
Tabla 4.8 Matriz análisis estructural . . . . .	.62
Tabla 4.9 Ordenamiento de las variables en base a relaciones directas . . . . .	.66
Tabla 4.10 Ordenamiento de las variables basándose en relaciones indirectas . . . . .	.68
Tabla 4.11 Cuadro de estrategia de los actores . . . . .	.75
Tabla 4.12 Retos estratégicos y objetivos asociados . . . . .	.87

Anexos129
------------------	------

Índice de tablas

Tabla 3.1 Población de los estados de la Cuenca R B/G México – Estados Unidos, años selectos . . . . .	.30
Tabla 3.2 Población de los estados de la Cuenca R B/G México – Estados Unidos, Por decenios de 1930 a 2000 . . . . .	.44
Tabla 4.1 Aplicaciones de análisis estructural, acorde con J. F. Lefebre en 1982 . . . . .	.48
Tabla 4.2 Listado de variables identificadas en la problemática de la Cuenca R B/G . . . . .	.49
Tabla 4.3 Variables clave de la problemática en la Cuenca R B/G, acorde con la Dirección Gerencia Regional Río Bravo CNA . . . . .	.50
Tabla 4.4 Variables clave de la problemática en la Cuenca R B/G, acorde con especialista en economía ambiental . . . . .	.50
Tabla 4.5 Matriz FODA, Cuenca R B/G . . . . .	.52
Tabla 4.6 Variables clave selectas de la problemática en la Cuenca R B/G . . . . .	.56
Tabla 4.7 Rangos de valoración en la matriz de análisis estructural . . . . .	.60
Tabla 4.8 Matriz análisis estructural . . . . .	.62
Tabla 4.9 Ordenamiento de las variables en base a relaciones directas . . . . .	.66
Tabla 4.10 Ordenamiento de las variables basándose en relaciones indirectas . . . . .	.68
Tabla 4.11 Cuadro de estrategia de los actores . . . . .	.75
Tabla 4.12 Retos estratégicos y objetivos asociados . . . . .	.87

Tabla 4.13						
Matriz de actor por objetivo asociados, MAO	.	.	.	.	.	.90
Tabla 4.14						
Matriz de actores por actores, MAA. Convergencias y divergencias simples	.	.	.	.	.	.93
Tabla 4.15						
Matriz de actores por objetivos valorados, 2MAO	.	.	.	.	.	.96
Tabla 4.16						
Matriz de actores por actores, 2MAA. Convergencias y divergencias simples	.	.	.	.	.	.97
Tabla 4.17						
Matriz de medios de acción directos, MAD	.	.	.	.	.	.98
Tabla 4.18						
Matriz de medios de acción indirectos, MAI	.	.	.	.	.	.98
Tabla 4.19						
Valores del coeficiente r_i^*	.	.	.	.	.	.100
Tabla 4.20						
Matriz ponderada de posiciones valoradas de actores y objetivos, 3MAO	.	.	.	.	.	.101
Tabla 4.21						
Matriz de actores por actores. Convergencias y divergencias ponderadas, 3MAA	.	.	.	.	.	.102
Tabla 4.22						
Probabilidad de eventos con condicionantes positivas $P^*(i/j)$, SMIC	.	.	.	.	.	.111
Tabla 4.23						
Probabilidad de eventos con condicionantes negativas $P^*(i/-j)$, SMIC	.	.	.	.	.	.111
Tabla 4.24						
Núcleo tendencial de escenarios	.	.	.	.	.	.112

Índice de figuras

Figura 1.1						
Cuenca del Río Bravo/Grande	.	.	.	.	.	.4
Figura 3.1						
Cuenca del Río Bravo/Grande <i>circa</i> 1833	.	.	.	.	.	.27
Figura 4.1						

Tabla 4.13						
Matriz de actor por objetivo asociados, MAO	.	.	.	.	.	.90
Tabla 4.14						
Matriz de actores por actores, MAA. Convergencias y divergencias simples	.	.	.	.	.	.93
Tabla 4.15						
Matriz de actores por objetivos valorados, 2MAO	.	.	.	.	.	.96
Tabla 4.16						
Matriz de actores por actores, 2MAA. Convergencias y divergencias simples	.	.	.	.	.	.97
Tabla 4.17						
Matriz de medios de acción directos, MAD	.	.	.	.	.	.98
Tabla 4.18						
Matriz de medios de acción indirectos, MAI	.	.	.	.	.	.98
Tabla 4.19						
Valores del coeficiente r_i^*	.	.	.	.	.	.100
Tabla 4.20						
Matriz ponderada de posiciones valoradas de actores y objetivos, 3MAO	.	.	.	.	.	.101
Tabla 4.21						
Matriz de actores por actores. Convergencias y divergencias ponderadas, 3MAA	.	.	.	.	.	.102
Tabla 4.22						
Probabilidad de eventos con condicionantes positivas $P^*(i/j)$, SMIC	.	.	.	.	.	.111
Tabla 4.23						
Probabilidad de eventos con condicionantes negativas $P^*(i/-j)$, SMIC	.	.	.	.	.	.111
Tabla 4.24						
Núcleo tendencial de escenarios	.	.	.	.	.	.112

Índice de figuras

Figura 1.1						
Cuenca del Río Bravo/Grande	.	.	.	.	.	.4
Figura 3.1						
Cuenca del Río Bravo/Grande <i>circa</i> 1833	.	.	.	.	.	.27
Figura 4.1						

Plano cartesiano de análisis estructural . . . . .	.60
Figura 4.2 Relaciones directas entre variables, por motricidad y dependencia . . . . .	.63
Figura 4.3 Convergencias simples entre actores . . . . .	.94
Figura 4.4 Divergencias simples entre actores . . . . .	.95
Figura 4.5 Cálculo del coeficiente r_i^* de ponderación de fuerzas, M. Godet. . . . .	.100
Figura 4.6 Convergencias ponderadas entre actores . . . . .	.102
Figura 4.7 Divergencias ponderadas entre actores . . . . .	.103

Capítulo 1

Introducción

Las fuentes hídricas que son compartidas por al menos dos países se denominan cuencas internacionales. En la actualidad, la Organización de las Naciones Unidas afirma que existen 261 cuencas internacionales en 145 países¹. La administración del agua en términos binacionales requiere de grandes esfuerzos de cooperación debido a que la mayoría de éstas se localizan en zonas áridas o semiáridas donde el agua se transforma de un recurso vital a uno estratégico. De no darse la colaboración internacional se corre el riesgo que el o los países en la parte baja de la cuenca estén a la disposición de las decisiones tomadas por el país río arriba, y con ello se inicien conflictos en torno al agua.

La problemática a la que pueden enfrentarse los países que comparten cuencas internacionales varía dependiendo de los factores involucrados, siendo la mayoría la relacionada a la cantidad y calidad del líquido. Otros factores que pueden presentarse, especialmente en países subdesarrollados, y que incrementan las posibilidades de conflicto violento son aquellos relacionados con condiciones políticas drásticas, como ejemplo el caso de países que han accedido recientemente a la independencia de cuencas donde se han elaborado proyectos unilaterales y no existe la cooperación binacional o bien, cuando los gobiernos son hostiles con respecto a las cuestiones no relacionadas con el agua².

El manejo binacional de cuencas se complica aún más cuando los países involucrados tienen diferentes niveles de desarrollo económico, tal es el caso de la

¹ *Agua para todos. Agua para la vida.* (Resumen). Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo. Francia. 2003. pp. 30-31.

² Kirmani, Syed and Guy Le Moige. *Fostering Riparian Cooperation in International River Basins. The World Bank at Its Best in Development Diplomacy.* World Bank Technical Paper No. 335. Washington. 1997. pp. 1-2. ; Olhlsson, Leif. *Hydropolitics. Conflicts over Water as a Development Constraint.* Zed Books. London. 1995. pp. 1-28.

cuenca del Río Bravo/Grande (R B/G) entre Estados Unidos y México que se caracteriza por ser la frontera más larga y el quinto río más grande en América del Norte.

El objetivo de esta investigación es identificar un rango de posibles escenarios en los que podrá encontrarse el manejo de la Cuenca R B/G en un horizonte de diez años para compararlos, y elegir así la mejor opción de futuro. Se ha decidido estudiar este tema para profundizar el entendimiento que se tiene sobre el manejo de recursos hídricos binacionales y los retos que se presentan con ello. En el caso de la Cuenca del Río Bravo/Grande los desafíos son mayores por las características mismas de la cuenca y especialmente por las asimetrías entre México y Estados Unidos. La interrogante que se intenta responder en este estudio es ¿qué puede aportar al manejo de la Cuenca del Río Bravo/Grande la visión sustentable en un horizonte de diez años?

El alcance que tiene la investigación se reduce a la problemática binacional entre México y Estados Unidos en torno al recurso hídrico. Así mismo, se constata la complejidad y la variedad de factores involucrados, por ello se ha decidido seleccionar aquellos que se encuentren directamente relacionados con el manejo sustentable de la cuenca. Sin embargo, se reconoce el impacto que tienen otras variables como la migración legal e ilegal y las crisis económicas internacionales, entre otras, pero dada la limitante temporal para la realización de este estudio se dejan a un lado y se sugiere que retomarlas en futuras investigaciones.

Los rasgos específicos de la Cuenca R B/G no facilitan su manejo ya que hidrológicamente se encuentra dividida en dos subregiones. La región superior se origina en el Río San Juan en las Montañas Rocallosas de Colorado pasando por Nuevo Mexico y Texas, su principal fuente de agua es el deshielo de nieve de las montañas en Colorado. La parte inferior de la cuenca inicia en El Paso, Texas y desemboca en el

Golfo de México atravesando los estados mexicanos de Chihuahua, Durango, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas. Su principal vertiente es el Río Conchos que se alimenta de las lluvias de verano de la Sierra Madre Occidental (Figura 1.1). El clima en toda la cuenca es definido como árido o semiárido por la escasez de precipitación y por la alta evaporación³.

Las negociaciones que se llevan a cabo entre ambos vecinos están determinadas por tres factores estructurales:

- a) continuidad geográfica, es decir, la importancia de la geopolítica pues México enfrenta la realidad de ser vecino del país con más influencia en el mundo;
- b) asimetría de poder donde Estados Unidos es quien posee mayor poder económico, político y militar;
- c) dependencia económica y tecnológica de México hacia Estados Unidos.

En las negociaciones ambientales lo anterior se traduce en poseer un arma de doble filo pues aunque es innegable que a Estados Unidos le conviene cooperar con México para el mejoramiento ambiental fronterizo, esto no lo exime de aplicar medidas unilaterales donde el país cuenca abajo se vea obligado a aceptarlas por presiones económicas o políticas⁴.

En la actualidad, las fuentes de hostilidades entre México y Estados Unidos en torno a la Cuenca R B/G se ven alimentadas por una amplia gama de factores como los huecos legislativos, especialmente en temas relativos en el manejo de aguas superficiales y en la calidad de agua, ya que ninguno de los dos acuerdos firmados hasta el momento (1906 y 1944) incluyen estos temas.

³ Schmandt, Jurgen. "Binational water issues in the Rio Grande/Rio Bravo basin". *Water Policy* 4. 2002. pp. 137-155.

⁴ Sánchez Rodríguez, Roberto. *El medio ambiente como fuente de conflicto en la relación binacional México-Estados Unidos*. COLEF. México. 1990. pp. 9-10.

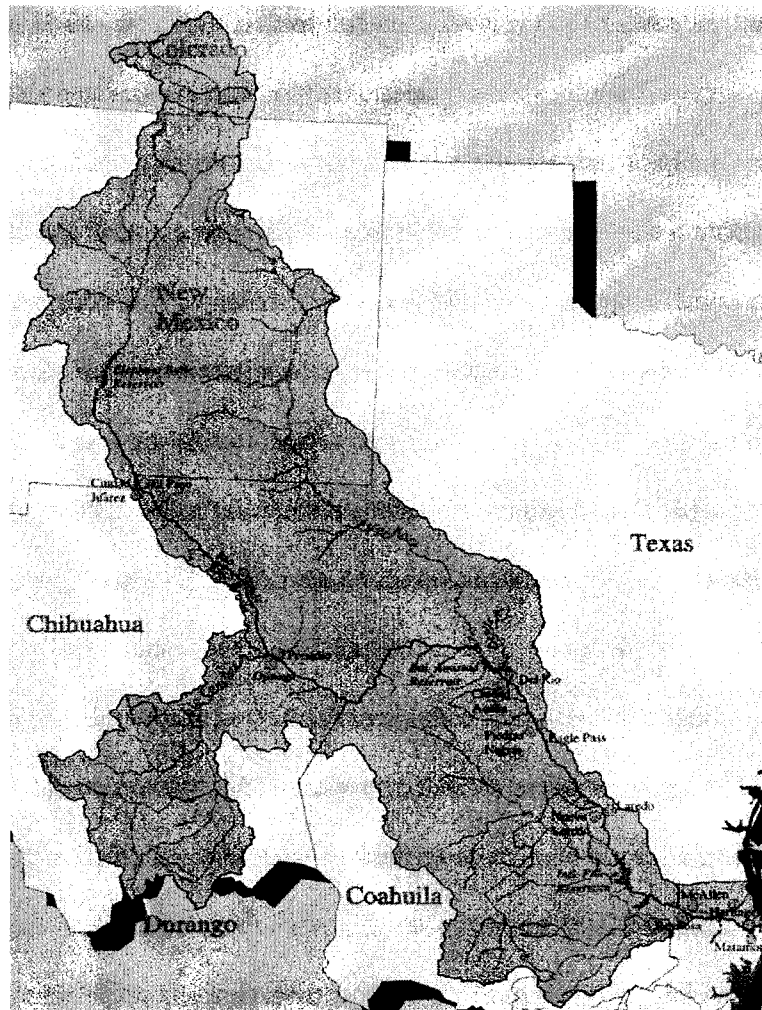


Figura 1.1 Cuenca del Río Bravo/Río Grande

Fuente: Coalición Río Bravo/Río Grande. <http://www.rioweb.org>, 10 de marzo de 2004

En la Minuta 242, el CILA/IBWC dicta una recomendación temporal acerca del manejo de las aguas subterráneas fronterizas hasta que se llegue a una conclusión definitiva aceptada por ambos países. El principio que dictó el CILA/IBWC y que es el que en la actualidad rige estas aguas es muy sencillo puesto que solo impone el límite de 197, 358, 000 metros cúbicos anuales que se podrán bombear de estas aguas⁵. Por otro lado, la principal preocupación en torno a la calidad del agua es la alta salinidad

⁵ “Permanent and Definitive Solution to the International Problem of the Salinity of the Colorado River”. Minute No. 242. International Boundary and Water Commission. Mexico, DF. August 30, 1973. <http://www.ibwc.state.gov>

que se presenta en el Río Pecos, y la cantidad de sales por mg/l supera las normas de uso en agricultura y consumo humano en municipios.

Los reclamos de pagos de agua de Estados Unidos hacia México también forman parte de la problemática de la Cuenca R B/G, especialmente la distribución del agua en la subregión inferior acordada en el tratado de 1944. En este tratado cada país obtiene la totalidad de las afluentes ubicadas en territorio nacional y el 50 por ciento del agua del río, a excepción que México le otorga a Estados Unidos 431, 721 mil metros cúbicos anuales de agua de esta cuenca a cambio de recibir 1, 850, 234 mil metros cúbicos en el Río Colorado, en la península de Baja California, es decir, México recibe 4.3 veces más agua que la que otorga⁶.

El Gobernador de Texas realizó declaraciones durante el período 2001-2003 donde afirmó que México no cumplió con la entrega de agua estipulada en el acuerdo de 1944 aludiendo al principio de *sequía extraordinaria* y denunció que existen fotografías de satélite donde se observaron cultivos verdes en el estado de Chihuahua, indicador según Perry, de que la sequía que clama México no es del todo cierta. Por esta razón, el gobernador de Texas propuso que se le interrumpiera las entregas regulares a México⁷.

Mientras esto sucedía, las autoridades mexicanas argumentaron que se cumplió con la entrega de agua y que el reclamo de Texas no estaba sustentado⁸. Esto provocó reacciones de algunos miembros del Congreso mexicano quienes pidieron que el Secretario de Relaciones Exteriores compareciera en la Cámara de Senadores para explicar por qué entregó agua a Estados Unidos de forma irregular, con aguas que no

⁶ *Tratado Relativo al Aprovechamiento de las Aguas de los Ríos Colorado y Tijuana, y del Río Bravo (Grande) desde Fort Quitman, Texas, hasta el Golfo de México*. 1944. <http://www.sre.gob.mx>

⁷ Press Office. *Gov. Perry Renews Call on Mexico to Meet Water Treaty Obligations*. <http://www.governor.state.tx.us> August 14, 2003.

⁸ Comunicado de prensa No. 147. *México y Estados Unidos formalizan un acuerdo sobre ahorros de agua y su conducción al Río Bravo*. Secretaría de Relaciones Exteriores. <http://www.sre.gob.mx>. 7 de julio 2003.

forman parte del tratado, sin garantizar primero el consumo de agricultores y usuarios de Tamaulipas y Nuevo León⁹.

Estas condiciones se magnifican cuando se observa la tasa de crecimiento poblacional, la tasa más alta registrada en una región desértica. De 1995 al 2000 la población fronteriza de la Cuenca del R B/G en el lado mexicano creció de 2,539,724 a 2,964,600¹⁰ habitantes respectivamente, es decir, un incremento de 16.72 por ciento, mientras que en el lado estadounidense se registró 2,539,724 en 1995 y 2,964,600 durante el 2000¹¹, un crecimiento del orden de 7.42 por ciento. Se espera que la población siga creciendo y que para el año 2030 la población de Ciudad Juárez llegue o sobrepase los 2.5 millones y en El Paso alcance los 1.2 millones de habitantes¹².

El incremento poblacional fronterizo agudiza la necesidad de infraestructura en la región, especialmente la relacionada con distribución del agua potable municipal y la concerniente al tratamiento de aguas provenientes de la agricultura y de la industria de manufactura. Desde la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, TLCAN, se ha avanzado en este punto con la creación del Banco de Desarrollo de América del Norte y la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza, que se encargan de proveer financiamiento para infraestructura ambiental. Ambas instituciones obtienen los fondos financieros con aportes gubernamentales tanto de Estados Unidos como de México.

Aunado a lo anterior, diversos centros de investigación como el Southwest Center for Environmental Research and Policy y la Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia entre otros, le dan una especial atención a la situación ambiental que involucra aspectos de contaminación de la Cuenca R B/G con pesticidas y otros

⁹ Gaceta Parlamentaria. Senador Oscar Luebbert Guitiérrez. Martes 2 de septiembre de 2003.
<http://www.senado.gob.mx>

¹⁰ Información estadística. INEGI. México.

¹¹ Population Data. Census Bureau. United States.

¹² Schmandt, Jurgen. *Ibíd.*

productos químicos que repercuten en problemas de salud de las personas y en el peligro de extinción de algunas especies locales.

Como se ha recalcado, el agua en la región fronteriza México – Estados Unidos es un recurso estratégico no sólo para la supervivencia humana sino también para la seguridad nacional de cada vecino, lo cual pone de manifiesto la necesidad de contar con estudios que analicen la problemática adyacente a la Cuenca R B/G para establecer estrategias de planeación que deriven en acciones concretas que garanticen la dotación actual sin comprometer la existencia en cantidad y calidad del agua en la región.

Bajo estas condiciones, el enfoque sustentable del manejo de la Cuenca R B/G ofrece la ventaja de integrar diversos factores de presión y necesidades para mantener un equilibrio entre éstos y los recursos naturales de la zona. Es de suponerse que con ello se eviten algunos conflictos binacionales, se satisfagan y mejoren las necesidades humanas sin comprometer los recursos para las generaciones futuras.

Esta investigación está organizada en cinco capítulos. El primer capítulo da un primer acercamiento al panorama general de la situación del manejo de la Cuenca Río Bravo/Grande, es decir, es la introducción. El segundo capítulo comprende las concepciones teóricas en torno al concepto de desarrollo sustentable aplicado a los recursos hídricos, con ello se pretende establecer lineamientos generales que den validez al planteamiento de los escenarios. En este mismo capítulo se describen a grandes rasgos la metodología que se utilizará en el análisis prospectivo, es decir, los métodos de análisis estructural, juego de actores – MACTOR, y sistema de impactos cruzados – SMIC.

En el tercer capítulo se identifican las tendencias en cuanto al manejo de la Cuenca R B/G por medio del análisis retrospectivo. Este método requiere que se

describan las condiciones pasadas y actuales de la problemática para observar las condiciones predominantes como el surgimiento de posibles tendencias en el futuro.

El cuarto capítulo corresponde a los resultados y discusión de los métodos de análisis estructural, el juego de actores – MACTOR y el sistema de impactos cruzados – SMIC de la investigación. Con esta metodología se pretende obtener información sobre las variables clave que deben considerarse en el análisis prospectivo, las estrategias que los actores podrán seguir de acuerdo a las convergencias y divergencias con los demás actores involucrados, y por último, el sistema de impactos cruzados facilitará la evaluación de la ocurrencia o no de los eventos en cada escenario.

Capítulo 2

Manejo sustentable de recursos hídricos

2.1 El manejo sustentable de los recursos hídricos

A lo largo de la historia, el futuro ha fascinado a hombres y mujeres. Desde los inicios de la humanidad se ha fantaseado con encontrar la forma de predecir lo que vendrá, las acciones que se llevarán a cabo y sus consecuencias. Sin duda alguna, estas reflexiones se enfocan en disminuir la incertidumbre que nos produce el desconocimiento del futuro. La creación de la prospectiva tiene como objetivo sistematizar las actividades y herramientas que nos permiten construir posibles escenarios que no pueden ser visualizados como una simple prolongación del pasado¹³. La prospectiva como herramienta científica es transdisciplinaria, es decir, utiliza sus elementos para aplicarlos y dar soluciones a problemas en otras disciplinas.

En este sentido, la prospectiva posee un amplio rango de aplicación, especialmente en aquellas áreas donde se tiene consideración por el mañana. El desarrollo sustentable es una de ellas, ya que por definición se ocupa de garantizar el uso de recursos tanto en la actualidad como en el futuro.

El concepto de desarrollo significa procurar el bienestar individual y colectivo¹⁴, pero cuando se le añade la dimensión sustentable adquiere un nuevo sentido. Uno de los primeros grupos intelectuales que intentaron definirlo fue el Club de Roma a mediados de los años 70. Este grupo afirma que la sustentabilidad se presenta cuando se asegura la existencia de la raza humana el mayor período de tiempo posible. Estas

¹³ Arapé, Jesús. *Programa de Prospectiva Tecnológica para Latinoamérica y El Caribe de ONUDI*. Visión Grupo Consultores de Venezuela. Venezuela. 2000. p. 4.

¹⁴ Bifani, Pablo. *Medio Ambiente y Desarrollo*. Universidad de Guadalajara, México, 1997. p. 116.

condiciones solo podrían alcanzarse con un crecimiento fijo o crecimiento cero de la economía¹⁵.

Esta aseveración provocó discusiones, tanto en favor como en contra, en diversos grupos de analistas económicos. Sin embargo, se considera que la consecuencia más importante fue el cambio de paradigma que se dio pues se creó la expectativa de ver a la economía real no sólo como un mecanismo para crecer y crear riqueza sino también como una herramienta de redistribución a nivel mundial que pudiera garantizar la supervivencia del hombre en el planeta. La visión del Club de Roma está centrada en el aspecto económico del desarrollo sustentable y no atiende las variables sociales, culturales y ecológicas que también lo conforman.

A mediados de la década de los años 80, la Comisión Brundtland ofrece un concepto amplio del desarrollo sustentable al presentarlo como aquel estado que “satisface las necesidades de la generación actual sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras”¹⁶. Esto significa que al desarrollo se le añade la preocupación del mañana de forma ilimitada e incierta pues la Comisión no establece con precisión estándares que evalúen hasta dónde hay que tomar en cuenta a las próximas generaciones, qué cantidad de sacrificios debemos de aceptar en la actualidad para garantizar la satisfacción de las necesidades de las generaciones venideras o en base en qué parámetros o situaciones se puede decir que un proceso o estado funciona bajo la óptica de la sustentabilidad. A pesar de estos inconvenientes, la definición de la Comisión Brundtland tiene gran aceptación pues lo que puede parecer difuso es tomado como flexible, lo cual permite que cada disciplina le otorgue mayor peso a sus intereses particulares y lo convierta en un concepto operativo.

¹⁵ *El Club de Roma*. Dirección General de Documentación e Informe Presidencial. 1975. p. 227.

¹⁶ Mikessell, Raymond. *Economic Development and the Environment*. Mansell. New York. 1992. p. 11.

Así pues y desde la perspectiva sociocultural, desarrollo sustentable significa incorporar la participación de las distintas formas y capas sociales de la sociedad, como lo afirma Rigoberta Menchú Premio Nobel de la Paz¹⁷. Lourdes Arizpe apoya la visión de Menchú al opinar que “de la misma manera en que un ecosistema viene en perpetua búsqueda del equilibrio entre la biodiversidad que lo conforma (...) la sustentabilidad consistiría en construir una nueva arquitectura para las fuerzas sociales y políticas¹⁸. Freddy Maríñez condensa los postulados del desarrollo socialmente sustentable en tres premisas que son la valorización de las sociedades tradicionales, la satisfacción de las necesidades humanas junto con la redistribución de los beneficios del desarrollo y, por último el replanteamiento del papel del Estado hacia un esquema incluyente¹⁹.

Desde esta perspectiva, es destacable el posicionamiento que se le da a los miembros de la sociedad pues se les estimula a ser parte de la toma de decisión de dos formas. La primera por medio de la participación activa de los diferentes sectores sociales, lo que Arizpe llama la nueva arquitectura para las fuerzas sociales. El segundo le corresponde al Estado al proporcionar los medios que faciliten la inclusión de ideas e intereses de la sociedad en la toma de decisiones. Es un sistema de contrapartes, por un lado, la sociedad tiene que organizarse e involucrarse en las situaciones que le afectan; y por el otro, el Estado garantiza la inclusión de los diferentes grupos sociales en la toma de decisiones.

El Estado ha necesitado replantear su rol particularmente en las cuestiones ambientales debido a que otros actores están tomando mayor fuerza y por el alcance que tienen las consecuencias ambientales en el resto del mundo. La importancia que han

¹⁷ Menchú, Rigoberta. En: Jiménez Guzmán, Lucero (Coord.). *Derechos humanos y seguridad económica y ecológica sostenible en el siglo XIX*. UNAM. México. 1995.

¹⁸ Arizpe, Lourdes. En: Jiménez Guzmán, Lucero (Coord.). *Derechos humanos y seguridad económica y ecológica sostenible en el siglo XIX*. UNAM. México. 1995.

¹⁹ Maríñez, Freddy. En: Ribero, Manuel y Raúl López (Coords.). *Política Sociales Sectoriales: Tendencias Actuales*. Universidad Autónoma de Nuevo León. México. 1999. pp. 72-74.

adquirido los actores no gubernamentales, como las empresas transnacionales y los grupos de agricultores, viene dado en gran medida por la globalización así como de los flujos de información que la acompañan. Existen dos visiones en torno a los efectos que produce la globalización en el cuidado del medio ambiente. Una de ellas afirma que la gran mayoría de los países del tercer mundo sacrifica su ecosistema y la renovabilidad de sus recursos en pro de un impulsar un crecimiento económico que suele ser no sustentable²⁰. La otra visión opina que la globalización induce a mejorar las legislaciones ambientales en los países del Tercer mundo debido a que parece favorecer la instalación de industrias más limpia, aún en situaciones en donde los estándares ambientales son débiles²¹.

Para los ecologistas proteger del ecosistema y garantizar la renovabilidad son características cruciales que el desarrollo sustentable debe considerar. Dentro de esta corriente existen grupos que se enfocan únicamente al aspecto ecológico y otras, como la visión institucional de la Estrategia Mundial de la Conservación que son más flexibles e incluyentes de otros aspectos pues define al desarrollo ecológicamente sustentable como “la modificación de la biosfera y la aplicación de los recursos humanos y financieros a la satisfacción de las necesidades humanas y al mejoramiento de la calidad de vida”²². Se puede apreciar que esta perspectiva reconoce la necesidad de contemplar factores externos a su área, como son económicos y sociales, sin dejar de dar gran peso al aspecto ecológico.

El recuento del concepto de desarrollo sustentable que se ha realizado permite observar que no existe una unificación de criterios en las diferentes ramas del saber que lo aplican. Tampoco es posible alcanzarlo sin tomar en cuenta la mayor cantidad de

²⁰ Miller, Mariana. *The Third World in Global Environmental Politics*. Lynne Rienner. USA. 1995.

²¹ Birdsall, Nancy. “Política de comercio y contaminación industrial en América Latina: dónde están los lugares libres de contaminación. En: Varas, Juan Ignacio (Editor). *Economía del medio ambiente en América Latina*. Alfaomega. 1999. pp. 55-65.

²² Bifani, Pablo. *Ibíd.*

aspectos involucrados, cuando esto no es posible deben considerarse al menos los cuatro básicos que son el económico, el sociocultural, el político y el ambiental. La flexibilidad de la sustentabilidad para aplicarse en diversas áreas se comprueba al hacerlo en el campo de los recursos hídricos.

Se dice que un recurso hídrico, como un río, lago, o agua subterránea, ha alcanzado un desarrollo sustentable cuando está “diseñado y administrado para contribuir totalmente a los objetivos de la sociedad, actual y del futuro mientras mantiene su integridad ecológica, ambiental e hidrológica”²³. Esta visión va de acorde a la definición de un desarrollo ecológicamente sustentable porque toma en consideración a la sociedad y de manera indirecta a la economía y, por supuesto, a la ecología. El elemento novedoso es la integridad hidrológica, y este se refiere básicamente a las características de cantidad y calidad del agua.

Acorde con Daniel Loucks²⁴, son seis las características con las que debe contar un sistema hídrico sustentable. La primera hace referencia a la cantidad y la calidad del agua. Ambas variables son primordiales debido a que permiten preservar la capacidad de autorenovación del agua y esto garantiza el sostenimiento del ambiente y de los ecosistemas que dependen de ese recurso para sobrevivir, incluido el ser humano. Dada la variación en la dotación del líquido vital en sistemas naturales, inundaciones y sequías, resulta casi imposible o muy costoso diseñar y operar sistemas de agua que nunca fallen. Por ello, lo ideal es construir sistemas que tiendan a disminuir la frecuencia y severidad de las amenazas a las que se enfrentan los recursos hídricos, especialmente en zonas áridas y semiáridas donde la precipitación es altamente variable, es decir, habrá agua disponible pero no en el momento ni el lugar indispensable.

²³ Helweng, Otto J. “Water for Growing Population. Water Supply and Groundwater Issues in Developing Countries”. *Water International*. Vol. 25, Num. 1. March 2000. United States. pp. 33-39.

²⁴ Loucks, Daniel. “Sustainable Water Resources Management”. *Water International*. Vol. 25, Num. 1. United States. March 2000. pp. 3-10.

La segunda característica se encuentra relacionada con el punto anterior ya que aborda la flexibilidad con la que el recurso debe ser operado. El sistema debe ajustarse a los posibles cambios que pueden presentarse y responder con rapidez a estos para no provocar desequilibrios, es decir, que se adapte a las nuevas circunstancias. Los cambios más comunes a suceder son aquellos provocados por procesos geomorfológicos, por la demanda de la sociedad, y por el cambio climático. Es relativamente sencillo identificar los cambios gracias a los avances tecnológicos en cambio las consecuencias no lo son de ahí la relevancia de tener sistemas flexibles.

El entendimiento de las instituciones que manejan los recursos del agua es el tercer elemento. Resulta primordial conocer el funcionamiento de las instituciones porque de esta manera se está mejor preparado para reaccionar antes circunstancias inesperadas o en dado caso saber cuáles son las debilidades de las políticas y reglas de operación para alterarlas cuando sean deficientes.

El resto de las características se encuentran relacionadas con factores sociales, políticos y económicos. La cuarta hace hincapié en que la sociedad tiene que estar preparada para asumir el costo y la responsabilidad de contar con un sistema hídrico sustentable, como ya se había mencionado esto tiene implicaciones económicas y de administración del agua actual porque se aumenta el costo del agua y se tienen que eficientizar su uso, que en muchos casos se traduce en reducción y redireccionamiento del líquido.

En este mismo sentido, y en quinto lugar, el Estado tiene el reto de crear incentivos económicos para el buen uso del agua y para evitar la contaminación de las fuentes de agua superficiales y subterráneas. Otro reto que se le presenta a los gobiernos, especialmente aquellos que son centralizados, como la mayoría de los de países subdesarrollados, es la de diseñar estrategias para incluir a la sociedad en

acciones directas y en la toma de decisiones, ya que están acostumbrados a esperar la ayuda del gobierno y evitan participar en estos procesos.

En último lugar, se encuentran las actividades económicas que demandan agua para la producción o proceso de sus productos o servicios. Un sistema hídrico sustentable añade las necesidades de las actividades económicas de la actualidad y futura asumiendo que las generaciones venideras esperan al menos consumir la misma cantidad de agua que hoy en día.

Este conjunto de elementos nos sirven como guía para reconocer qué es un sistema hídrico sustentable. Estos refuerzan la concepción que la sustentabilidad requiere de diferentes factores para alcanzarse como los son el ambiental, el social, el político y el económico. Aunado a los criterios de sustentabilidad, el manejo futuro del agua estará influenciado por dos paradigmas acorde con Slobodan Simonovi²⁵. Estos serán el paradigma de la complejidad y el de la incertidumbre.

El paradigma de la complejidad, como su nombre lo indica, se concentra en explorar la complejidad de los recursos del agua y está integrado por tres componentes. El primero menciona que el crecimiento poblacional, la variabilidad del clima y los requerimientos de la regulación hídrica aumentan la complejidad de la problemática. El autor menciona que para satisfacer la demanda de agua para la vida humana, para la producción de alimentos así como para el desarrollo industrial y económico se necesita de sistemas de administración del agua integrados tanto de agua superficial como subterránea. No debe olvidarse que las grandes problemáticas del agua afectan a un nutrido número de grupos de interés y por ello se toman en cuenta para la solución. El segundo y tercer componente tratan acerca de los avances tecnológicos, especialmente

717175

²⁵ Simonovi, Slobodan. "Tools for Water Management. One view of the future". *Water International*. Vol. 25. Num. 1. March 2000. United States. pp. 76-88.

en las herramientas computacionales usadas en la toma de decisiones del agua y el procesamiento de los datos recogidos²⁶.

El paradigma de la incertidumbre afirma que la falta de certeza puede provenir de dos formas básicas: a) incertidumbre causada por la inherente variabilidad hidrológica, y b) incertidumbre debido a la falta de conocimiento. La primera ocurre por la fluctuación de agua por épocas, por regiones y que afectan la precipitación, el flujo y la calidad del agua, mientras que la segunda se presenta cuando no se pueden obtener la información básica para la toma de decisiones en el manejo de los sistemas hídricos, los datos elementales son el nivel de agua, la descarga, el sedimento y la calidad del agua. Generalmente, el mismo gobierno se encarga de la recolección de datos pero las limitantes económicas y tecnológicas impiden obtener la totalidad de la información. La fragmentación de los datos afecta de igual manera el manejo del río por los huecos que produce entre variables lo cual impide tener una visión panorámica de la situación en la que se encuentra el sistema hídrico.

La complejidad y la incertidumbre del manejo de un sistema hídrico aumenta cuando éste es compartido por dos o más países. La dinámica que se lleva a cabo debe satisfacer los intereses de ambos países para evitar conflictos e incrementar la cooperación entre los vecinos. La hidropolítica es la disciplina que se encarga del estudio de estos procesos e intenta ofrecer soluciones para evitar discrepancias entre los países ribereños²⁷.

Los sistemas hídricos, como los ríos y aguas subterráneas, no respetan fronteras. Como es bien sabido, la naturaleza no sigue factores políticos ni históricos para ubicar los recursos naturales, es por ello que una gran cantidad de países los comparten, y,

²⁶ No es intención de este trabajo de investigación abordar las herramientas computacionales para la toma de decisiones en recursos hídricos.

²⁷ Elhance, Arun. *Hydropolitics in the Third World. Conflict and Cooperation in International River Basin*. United States Institute of Peace. United States. 1999. p. 3.

generalmente distribuidos de forma desigual²⁸. La repartición del agua está determinada por características geográficas de la región y esto a la vez establece cuál de los países que comparten el agua tiene más poder que el resto ya que quien se encuentre río arriba tiene facilidad de realizar acciones unilaterales mientras que los países río abajo sufren las consecuencias. Es por ello que el factor geográfico es esencial para entender los conflictos hidropolíticos, sin embargo no es el único pues también intervienen las variables sociales, económicas y ambientales.

La segunda premisa en hidropolítica es considerar el agua como un recurso escaso. El agua es insuficiente para un país cuando su dotación se presenta de forma inconstante y no tiene certeza de disponibilidad en el largo plazo, de su cantidad o calidad para su uso en múltiples actividades. El ser humano necesita de 1,000 metros cúbicos anuales por persona para satisfacer sus necesidades básicas, que incluyen higiene personal y preparación de alimentos. Cuando el Estado no cuenta con dicha cantidad del líquido para cada habitante, se considera que el país o una región en particular tienen escasez de agua²⁹. La falta de agua es percibida como una amenaza, ya sea real o ficticia, para alcanzar el desarrollo económico, la prosperidad y la salud de sus habitantes. Aunado a esto, los recursos hídricos transfronterizos afectan la seguridad nacional, la integridad territorial y la soberanía pues no se pueden controlar únicamente por un país sino que requiere de dejar ciertos beneficios para dar lugar a la cooperación entre todos los países involucrados.

La probabilidad de conflictos entre países ribereños es alta cuando uno de éstos cree que el agua está siendo sobrexplotada o degradada por otro país a costo de su beneficio. La situación se torna más delicada cuando la región es árida o semiárida ya que en estas zonas la necesidad por agua crece exponencialmente por el incremento de

²⁸ Ohlsson, Leif (Editor). Op Cit. p. 22.

²⁹ Elhance, Arun. Op. Cit. pp. 4-5, 8-9.

la población, las actividades económicas y la disminución del agua disponible. Aún cuando se ha alcanzado cierto grado de cooperación no significa que se esté dando un tratamiento óptimo al manejo del agua, es decir, que los países reciban de forma equitativa agua o se beneficie a todas las partes permaneciendo así la posibilidad de conflicto latente³⁰.

Como se puede apreciar el manejo sustentablemente de recursos hídricos transfronterizos en zonas áridas o semiáridas es sumamente complejo por la gran cantidad de factores que se deben tomar en cuenta y los grupos que hay que satisfacer. Una característica que comparten las variables que se han discutido a lo largo de este apartado es su dinamismo. Ninguna de ellas están predeterminadas ni permanecen de forma inmutable, lo cual incrementa la delicadeza con que debe ser abordado el tema. Así mismo, existe un consenso entre los teóricos en insistir la participación de los diferentes grupos de interés involucrados y de las áreas afectadas para dar una solución coherente y sustentable en el largo plazo.

2.2 Aspectos metodológicos

Aunado a la dificultad intrínseca del manejo sustentable de recursos hídricos, se percibe un entorno externo difuso caracterizado por cambios rápidos y constantes que son provocados, principalmente, por la globalización y los adelantos en las tecnologías de comunicación e información. Ante esta situación, tanto el Estado como los individuos son forzados a reestructurar la forma en que toman decisiones pues lo que era cierto en el pasado ya no lo será en el futuro, la incertidumbre aumenta y con ello el interés por conocer el futuro. Este proceso se facilita por medio de la prospectiva ya

³⁰ *Ibíd*, pp. 233-235.

que visualiza un espectro de posibles escenarios a futuro, dándole al tomador de decisiones una herramienta para anticipar los cambios por venir.

En los estudios del futuro se pueden encontrar dos métodos básicos: el descriptivo–extrapolativo y la prescriptivo–normativa³¹. La corriente descriptivo-exploratoria se enfoca en los eventos del pasado y el presente para, como lo indica su nombre, extrapolarlos al futuro, al hacerlo recurre a modelos clásicos como los econométricos. En contraste, la prescriptivo-normativa se caracteriza por ser una postura más voluntarista, en el sentido que provoca a la acción. Esto último se da por la forma en que consideran al futuro, y esto es como un “espacio libre, descubriendo previamente las fuerzas que empañan las inercias del pasado y el presente hacia el futuro”, con ello intentan “desligar pasado y presente del futuro” para alcanzar futuros deseables por medio de estrategias concretas³². Dentro de esta corriente se encuentra la prospectiva.

La prospectiva consigue desligar pasado y presente del futuro por medio de la anticipación, es decir, considera lo que *puede* ocurrir, no lo que va a suceder (prevé posibles situaciones futuras). Estos diversos futuros se validan al determinarles un grado de ocurrencia. Para poder llevar a cabo esto, se mezclan métodos cuantitativos con cualitativos, es decir, métodos objetivos como los econométricos con subjetivos como los intereses de los actores, con lo cual se obtienen los puntos y procesos de cambio que permitirán crear el espectro de los futuros alternativos. Una vez realizado esto, el tomador de decisiones puede discriminar las estrategias a seguir y calcular sus consecuencias en el resto de los actores y en su entorno, de ahí que la prospectiva sea una herramienta indispensable en cualquier organización. Al ser utilizada, la

³¹ Bas, Enric. *Prospectiva. Herramientas para la gestión estratégica del cambio*. Ariel Practicum. Barcelona. 1999. pp. 36-40.

³² *Ibíd*, p. 39.

prospectiva permite obtener tiempo para evitar que las circunstancias y los eventos externos e internos sean los que decidan la dirección de la organización.

El método de escenarios es uno de los más utilizados y conocidos dentro de la prospectiva por la visualización de los futuros que se obtienen. El método consiste en describir una situación futura y el proceso que lleva a ésta³³. Para construirlos, el investigador debe preguntarse cómo la situación futura se desarrolla paso a paso; y cuáles son y en dónde se presentan los puntos de quiebre que pueden interrumpir el proceso. Así mismo se recomienda tener presentes las cuatro características principales del método que menciona Enric Bas³⁴, que a saber son: a) reconocer la incertidumbre e identificar sus fuentes por medio de las variables clave; b) desarrollar un espectro de posibles futuros con diferentes niveles de probabilidad; c) enunciar un conjunto de indicadores de cuáles estrategias pueden devenir más críticas; y d) reconocer que las incertidumbres del futuro pueden crear discontinuidades en el presente.

La elaboración de la secuencia en los escenarios va tomando forma por la relación entre las tendencias dominantes encontradas en el contexto del objeto de estudio y la actitud que tengan los actores hacia éstas. Las alternativas que se obtienen sobre el futuro ofrecen una guía sobre lo que puede ocurrir con diferentes niveles de probabilidad lo cual disminuye el nivel de incertidumbre sobre lo que vendrá³⁵.

La clasificación de los escenarios depende de la probabilidad ocurrencia de éstos. Clásicamente se han dividido en posible, realizable, deseable, tendencial, referencial y contrastado³⁶. El escenario posible se define como todo aquel que se puede imaginar, mientras que el realizable es posible dadas las limitaciones de las circunstancias. Los deseables se encuentran dentro de los posibles pero no

³³ Godet, Michel. *De la anticipación a la acción. Manual de prospectiva y estrategia*. Alfaomega Marcombo. México. 1995. p. 39.

³⁴ Bas, Enric. Op. Cit. pp. 110.

³⁵ *Ibíd*, pp. 109-110.

³⁶ Godet, Michel. Op. Cit. pp. 43-47.

necesariamente son realizables. El tendencial, por su parte, corresponde a la extrapolación del pasado y presente en el futuro. El referencial es descrito como el escenario más probable a suceder en el futuro; por último el contrastado es la visualización voluntaria de una situación extrema y que sirve para comparar con el resto de los escenarios. Dadas las ventajas que ofrece el método de escenarios como herramienta para la anticipación de situaciones futuras por medio del escrutinio de variables clave y de las actuaciones e intereses de los actores involucrados, se ha adoptado como elemento guiador en esta investigación. Existen diferentes técnicas de escenarios, sin embargo la que cuenta con mayor validez es la desarrollada por el francés Michel Godet debido al éxito de los estudios que ha conducido, es por ello que se ha decidido usar esta metodología pero para enriquecerla se ha mezclado a la usada por el español Juanjo Gabiña, y por el colombiano Francisco Mojica, quienes también cuentan con gran prestigio.

2.3 Método de escenarios

La técnica del método de escenarios que se usará en este estudio prospectivo se divide en cinco fases que tienen por objetivo identificar las variables clave involucradas así como de los actores que pueden modificarlas por medio de sus estrategias e intereses para después narrar el desarrollo de la interrelación entre dichas variables y las hipótesis que se planteen sobre las acciones que se creen puedan concretar los actores. Finalmente, se describen los diferentes escenarios que se obtienen. Estos lineamientos serán los que guíen el desarrollo del presente trabajo de investigación.

La *Fase 1* es denominada análisis retrospectivo ya que pretende obtener las características del sistema que se va a analizar. Consiste en llevar a cabo un diagnóstico

de la situación pasada y actual de la problemática, lo cual permitirá observar las tendencias e inercias del pasado y la evolución que han tenido. Juanjo Gabiña³⁷ afirma que esta fase es determinante para la evolución de los escenarios ya que es aquí donde se plantean las preguntas de investigación. Al contar con un diagnóstico exhaustivo, multidimensional y dinámico se facilita la identificación de las preguntas adecuadas y se evitan las preguntas erróneas con lo cual se obtendrían resultados falsos.

La *Fase 2* es la correspondiente al análisis estructural. En esta etapa se identifican y jerarquizan las variables clave y sus interrelaciones. El análisis estructural comprende tres subfases que son a) listado de variables clave; b) análisis estructural MICMAC; y c) determinación de las variables motrices y dependientes. El listado de variables clave se obtiene del diagnóstico, de las tendencias del pasado que perduran en el presente y de nuevas tendencias que pueden alterar el futuro. Las variables se pueden clasificar por áreas en políticas, económicas, sociales, culturales, tecnológicas por mencionar algunas, pero lo relevante es reflexionar que implicaciones tienen cada variable en el sistema para seleccionar solo aquellas que tengan mayor poder explicativo sobre el futuro. Una vez establecido eso, se procede a determinar las relaciones que existen entre las variables por medio de la construcción de la matriz del método MICMAC. El MICMAC se basa en la multiplicación matricial para obtener el orden de importancia de las variables, de acuerdo a los impactos que tiene una variable sobre la otra. Como resultado se podrá de una forma más objetiva, clasificar las variables del sistema en motrices y dependientes, tanto internas como externas.

La *Fase 3* está integrada por el análisis de los actores. Los actores involucrados en el sistema estudiado se analizan desde dos ángulos: sus objetivos e intereses y la valorización de su fuerza, es decir los medios con que cuentan para llevar a cabo sus

³⁷ Gabiña, Juanjo. *El futuro revisitado. La reflexión prospectiva como arma de estrategia y decisión*. Alfaomega Marcombo. México. 1996. p. 376.

acciones. Con la matriz actor/actores o MACTOR se pueden observar de forma gráfica estos datos, facilitando su sistematización. Michel Godet establece que el análisis de los actores se desarrolle en seis etapas que incluyen:

- construcción del cuadro de estrategias de los actores;
- identificar los retos estratégicos y los objetivos asociados;
- posicionamiento de cada actor sobre los diferentes campos de batalla y sus objetivos asociados;
- jerarquizar los objetivos e identificar las tácticas posibles;
- evaluar las relaciones de fuerza y formular para cada actor las recomendaciones estratégicas coherentes con sus prioridades de objetivos y sus medios;
- formular las hipótesis sobre las tendencias, eventos y rupturas que caracterizan las relaciones de fuerza entre los actores.

Los escenarios serán creados a partir de estas cuestiones clave y a las hipótesis sobre sus respuestas, que precisamente es la siguiente fase.

La *Fase 4* consiste en la elaboración de los escenarios prospectivos. Básicamente se identifican los futuribles o posibles futuros y se les asigna cierto grado de probabilidad para obtener los escenarios tendencial, deseable y contrastable. Para lograrlo se toman en cuenta la evolución de las variables clave identificadas y las hipótesis que se plantearon sobre las acciones que podrían realizar los actores. Un escenario debe cumplir con tres condiciones: pertinencia, coherencia y verosimilitud. Si falla una de estas características el tomador de decisiones no creerá en la viabilidad del análisis y desechará la visión del futuro que se le ofrece. El valor de un escenario depende de la pertinencia de las hipótesis elegidas en el inicio del método, pues son las estructuras rectores del análisis. Resulta pertinente recordar que los escenarios funcionan como una especie de mapa que identifica los obstáculos y visualiza el futuro

para una organización o situación pero no tiene interés en determinar con exactitud cual será ese futuro, pues considera que cada actor tiene un margen de actuación libre. Con ello se provee, como ya se había mencionado, de un contexto para la planeación futura y las estrategias que nos llevarán a ello. Esta investigación pretende llegar hasta esta fase.

La última fase del método de escenarios se concentra en la reflexión y en la anticipación, es decir, en la elección de las estrategias por parte de la organización. Durante la *Fase 5*, se examinan las fases 1, 3 y 4 para compararse y obtener las áreas de oportunidad donde puede actuar y desempeñarse de mejor manera la organización. La organización debe exponer sus objetivos e intereses para planear las estrategias que los conseguirán, y así provocar la acción prospectiva estratégica. Se recomienda implementar esta fase en futuras investigaciones.

Lo que se observara los próximos capítulos es la utilización del método de escenarios ya descrito e intercalándose en cada capítulo con la identificación de los elementos que permiten que un sistema hídrico sea o no sustentable, para ir evaluando así el manejo de la Cuenca R B/G.

Capítulo 3

Fase 1 Análisis retrospectivo

El análisis retrospectivo consiste en examinar con detenimiento las características del sistema estudiado, en este caso el manejo de la Cuenca R B/G, con lo cual se podrán observar las tendencias que han perdurado a través del tiempo e identificar aquellas que pudieran aparecer en el sistema en un futuro. Este capítulo se encuentra segmentado en tres partes. La primera abarca las condiciones predominantes durante la segunda mitad del siglo XIX. Para efectos de este análisis se consideró relevante iniciar el estudio retrospectivo a partir de la segunda mitad de siglo XIX debido a que en esta época es cuando se tiene registro del primer conflicto de alcance binacional entre México y Estados Unidos por cuestiones de la administración del agua de la Cuenca R B/G. Además, se presenta un incremento en la población en la región, pues antes de ese período la zona no estaba significativamente habitada.

La segunda parte describe las características del sistema hídrico en el siglo XX así como del presente siglo. Este período se caracteriza por tener la mayor cantidad de actividad diplomática entre ambos países, y como resultado de ello se concretan dos tratados de gran relevancia donde se estipulan los lineamientos de distribución del agua del río y la creación de un organismo binacional con la intención de despolitizar la administración de la Cuenca R B/G. También se aborda la situación actual, las discrepancias que han surgido entre ambos países a partir del año 2000, con especial atención al llamado de urgencia proveniente de grupos ambientales y académicos que declaran que de continuar de la forma actual el manejo de la Cuenca R B/G éste no podrá continuar proveyendo del líquido vital. En la tercera y última sección del análisis retrospectivo se identificarán las tendencias que han persistido al paso del tiempo y

aquellas que probablemente surjan en un futuro pudiendo llegar a modificar el sistema del manejo de la Cuenca R B/G.

3.1 Condiciones de la Cuenca R B/G en la segunda mitad del siglo XIX

Durante el siglo XIX la región fronteriza estuvo fuera del control directo tanto de México como Estados Unidos debido a la escasa población que habitaba la zona y la lejanía que suponía del centro de poder de ambos países. La parte estadounidense estuvo poblada en su mayoría por mexicanos, aproximadamente nueve décimas partes³⁸, además de indígenas y bandidos que aprovechaban la poca vigilancia para incursionar ilegalmente en cada país y cometer delitos. Esta situación termina con la firma en 1848 del Tratado Guadalupe-Hidalgo que fortalece la vigilancia fronteriza (Figura 3.1).

El Tratado Guadalupe-Hidalgo no sólo llama la atención hacia las cuestiones de seguridad sino también a las relacionadas con la Cuenca R B/G, y esto se observa con el inicio de las mediciones del flujo de agua del río a partir del siguiente año que se firmó el tratado. Los registros de esa época muestran a un río normalmente vadeable, sin barreras artificiales ni naturales. La corriente está, desde esos años, dividida en dos subregiones la norte, también conocida como superior y la sur o inferior. La subregión norte o Río del Norte, como lo llamaron los exploradores españoles, abarca cerca de dos tercios de la cuenca completa. El líquido que corre por este tramo proviene de las contribuciones del deshielo de las montañas Rocallosas en Estados Unidos, lo que significaba que alcanzaba su punto máximo en primavera. La subregión sur se localiza a partir de El Paso, Texas hasta llegar al Golfo de México. Su principal afluente, el Río Conchos, se origina en la Sierra Madre Occidental y su corriente alcanza su máximo

³⁸ Sepúlveda, César. *La frontera norte de México. Historia, conflictos. 1762-1982*. Editorial Porrúa. México. 1983. p. 83-85.

nivel con las lluvias de verano. Aunque la subregión sur únicamente representa un tercio del territorio abarcado por la Cuenca R B/G esta corriente provee más líquido que su contraparte norte, especialmente durante el mes de septiembre donde el flujo del Río Conchos representa el 93 por ciento del total del río.

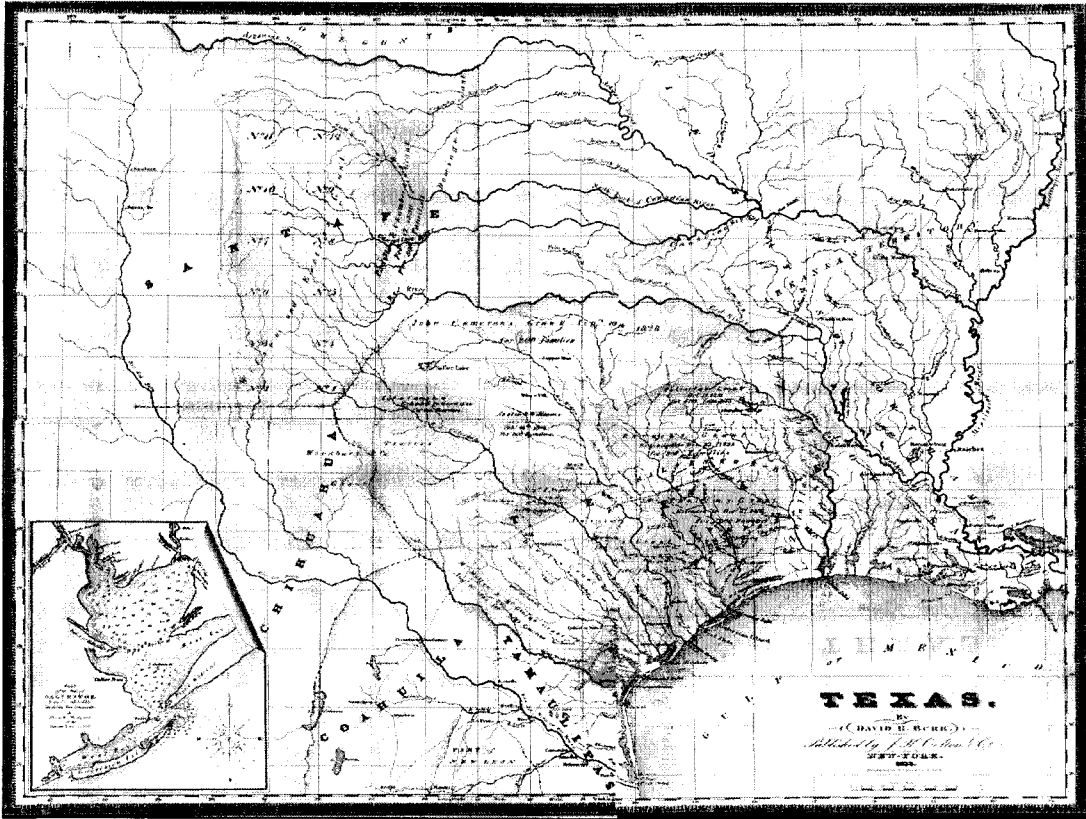


Figura 3.1 Cuenca del Río Bravo/Grande circa 1833

Fuente: *Texas by David Burr. New York. 1833.* The Texas State Historical Association. 1981.

Durante los puntos de flujo máximo de ambas subregiones, la corriente solía cambiar de cauce provocando destrozos en su camino como arrancar árboles, demoler bordes y trasladar pueblos de un lado al otro de la frontera. Hasta 1852, estas circunstancias no habían provocado grandes conflictos entre México y Estados Unidos puesto que la dispersión de la población era alta y la cantidad de habitantes baja en un nivel en que la distribución del agua no era asunto de preocupación para ambos países.

Un poco más de tres décadas después, las características de la región obligaron a las autoridades a reconsiderar su postura.

Durante la época colonial y el período de gobernatura total mexicana de la cuenca (1521-1848) se utilizó el sistema de acequias para la distribución y manejo de agua proveniente de la Cuenca del R B/G. Este sistema consistía en la construcción de canales de tierra que desviaban parte de la corriente del río hacia las regiones de cultivo, estos eran supervisados bajo la figura del *Mayordomo* o superintendente. Las funciones del mayordomo eran las de calcular la cantidad de agua que necesitaba cada agricultor basado en el tamaño de la tierra, el tipo de semilla, las cosechas y las legumbres que se cultivaban, es decir, repartían el líquido acorde a las necesidades de cada consumidor. Las acequias también contaban con un marco jurídico que impedía su mal uso, tanto en cantidad como en calidad puesto que se multaba a los agricultores por contaminar o desperdiciar agua, por ejemplo a través del decreto del Gobernador durante 1705 en el que se prohibía que el ganado se acercara a las ciénegas, de hacerlo recibían una sentencia en la cárcel, o también durante 1824-26 el gobierno central mexicano autorizó a los alcaldes a imponer la multa de un peso a todos los agricultores que no cerraran la puerta de su surco ya que se provocaban inundaciones en los caminos y desperdicio del agua. El sistema de distribución de aguas por acequias únicamente se conserva en la actualidad en los estados de Colorado y Nuevo México, tanto en Texas como en los estados fronterizos mexicanos desapareció poco después de iniciada la segunda mitad del siglo XIX³⁹.

Los estados del norte de México se caracterizaron en 1850 por la escasez de habitantes. A pesar de que en esos años no se realizaban censos exactos, los historiadores calculan que la población total de México en 1848 era de 8, 247, 660

³⁹ Rivera, José. "Water Democracies on the Upper Rio Grande, 1598-1998". In: Rio Grande Ecosystems: Linking Land, Water and People. Toward a Sustainable Future for the Middle Rio Grande Basin. USDA, Forrest Service, Rocky Mountain Research Station. Proceedings RMRS-P-7. March. 1999. pp. 20-27.

personas, de la cual el 7.38 por ciento estaba establecida en la frontera norte; ese porcentaje equivale a un poco más de 600 mil personas (Tabla 3.1). Dadas estas condiciones, se publicaron documentos que exponían la necesidad de promover la colonización del norte para aprovechar el terreno y crear así nuevos centros productivos, lo cual se alcanzaría hasta con el gobierno de Porfirio Díaz⁴⁰.

El dictador mexicano Porfirio Díaz persiguió una política de industrialización y poblamiento que incluía la zona norte del país. Uno de sus objetivos fue la extensión de los ferrocarriles desde diversos puntos de importancia comercial, como lo fueron el puerto de Tampico y Ciudad de México, hasta la frontera con Estados Unidos. El incremento poblacional refleja el auge económico que tuvo la región, este pasa del 7.38 por ciento en 1848 al 12 por ciento en 1877, es decir, 1.1 millones de habitantes. Esta cantidad asciende a 2.5 millones, 18 por ciento del total del país en 1910, lo que significa que entre 1877 y 1910 la población es más que duplicada durante los años del gobierno porfiriano. El incremento población del norte se explica en su mayoría por la inmigración interna que buscaba trabajo en las compañías norteamericanas, cuya inversión fronteriza ascendía al 22 por ciento del total nacional. Los trabajadores arribaban por cortas temporadas “pues en realidad buscaban cruzar la frontera y establecerse en los Estados Unidos, desde entonces el norte era una especie de escalón en movimiento de mexicanos pobres”⁴¹. Como resultado de este incremento poblacional y comercial fue necesario que se fijara la división norte entre ambos vecinos de forma clara y perpetua pues existían algunas irregularidades del tratado de 1848. Con este fin, se firmó el acuerdo de la *Convención respecto a la línea divisoria entre los dos países* en 1884⁴².

⁴⁰ *Gran Historia de México. De la Reforma a la Revolución 1857-1910*. Tomo IV. Editorial Planeta. México. 2001. pp. 1-7.

⁴¹ *Ibid*, pp. 161-165.

⁴² Sepúlveda, César. *Op. Cit.* p. 96-98.

Año	México	Estados Unidos
1850	608,677	308,394
1877	1,100,000	1,894,668
1910	2,500,000	5,022,867

Tabla 3.1 Población de los estados en la Cuenca R B/G México* – Estados Unidos años selectos** Fuente: Información de INEGI (México), US Census Bureau (Estados Unidos). *Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas. **Colorado, Nuevo México y Texas. Para el año de 1877 se tomó el de 1880 en los datos correspondientes a Estados Unidos.

El principal avance en cuestiones de cooperación binacional de la *Convención* de 1884, además de fijar lineamientos para la línea fronteriza, fue el de crear la Comisión Internacional de Límites en 1889. Esta Comisión tenía como objetivo estabilizar la frontera a partir de los principios acordados en 1884, para tal efecto se formó un cuerpo de ingenieros especialistas con representantes de cada país. Las funciones de la Comisión estarían relacionadas exclusivamente a solucionar controversias respecto a la frontera establecida o con aspectos que la pudieran modificar. Esta es la primera ocasión en que ambos gobiernos deciden poner en manos de técnicos la solución a problemas concretos, con lo que se logra avanzar de forma más rápida dado que las recomendaciones que se emiten desde la Comisión se hacen desde un punto de vista técnico práctico y no político⁴³.

La era moderna del manejo de la Cuenca R B/G se considera que inicia entre 1870 y 1890 dado que tienen lugar tres cuestiones: a) la medición constante del río, b) el incremento poblacional y, c) la expansión de la agricultura. Tanto el crecimiento poblacional como la expansión de la agricultura fueron explosivos durante esos veinte años como lo demuestra el paso de 2 428.2 a 12, 141 hectáreas para la agricultura de

⁴³ Bustamante, Jorge. Op. Cit. pp. 152-153.

irrigación en la zona⁴⁴. El volumen de agua que se destinaba para el uso en la agricultura ya se consideraba alto, pues abarcaba más de la mitad de la corriente de verano del centro y norte de Nuevo México antes de que llegara al Río Conchos. Algunos autores, como Kelley, calculan que sin el uso en la irrigación se hubiera perdido cerca del 35 por ciento del agua hasta ese mismo punto. Del total de las pérdidas de agua por irrigación, el 40 por ciento se localizan en la Mesilla mientras que el restante 60 por ciento en el valle del El Paso/Juárez.

Estos cambios en la hidrología de la cuenca de la Cuenca R B/G causaron alteraciones en su ciclo. Scurlock and Stotz (citados en Schmidt y Everitt⁴⁵) sugieren que la degradación ambiental causada por el incremento del uso del agua en la agricultura contribuyó al aumento de la frecuencia de las inundaciones durante el siglo XIX. Las tres inundaciones más grandes se registraron en 1828, 1872 y 1884. Sin embargo, se tienen identificadas otras 51 de menor relevancia sólo en el valle de El Paso/Juárez entre 1846 y 1942. Lo anterior demuestra que la administración del agua de la Cuenca R B/G cubrió solamente las necesidades de ese momento, sin importar las modificaciones que provocarían en un futuro.

El brote de conflicto de mayor repercusión por la distribución del agua tuvo lugar en 1894 cuando el representante de Relaciones Exteriores de México, expone una queja ante el Secretario de Estado estadounidense por el acaparamiento del agua río arriba, es decir en territorio del vecino del Norte, que trajo consigo una sequía en el área de Ciudad Juárez. México reclamaba a Estados Unidos 35 millones de dólares por daños. El derecho internacional relativo a cuencas binacionales no estaba en esos años

⁴⁴ Natural Heritage Institute. Rio Grande Designing a Common Future. A Physical Assesment of the Opportunities for Improved Management of the Water Resources of the Bi-national River Basin. 2001. p. 6.

⁴⁵ Schmidt, John. and Benjamin Everitt. *Hydrology and Geomorphology of the Rio Grande/Rio Bravo Between Quitman and Amistad Reservoir and Implications for River Restorations*. p. 73.

desarrollado y por lo tanto Estados Unidos no estaba obligado a proporcionar agua a México, bajo este supuesto el país enunció la doctrina Harmon⁴⁶.

Paralelamente, la Comisión Internacional de Límites llevó a cabo un estudio sobre la problemática y sugirió a las autoridades la construcción de una presa internacional ubicada cerca El Paso y entablar un acuerdo sobre la distribución del agua que sería almacenada en ésta. Acorde con la Comisión, sería la solución para que ambos países tuvieran acceso al agua de forma equitativa, y después de la firma del tratado, de sus derechos legales⁴⁷. Ambos países deciden realizar las sugerencias de la Comisión y es hasta 1906 que se concreta la firma del tratado y en 1915 se termina de construir la presa Elephant Butte.

En el transcurso de medio siglo descrito se pueden mencionar varios rasgos que sobresalen. El aumento de la población en la frontera con Estados Unidos responde al desarrollo económico que se inicia con la política de industrialización impuesta por Porfirio Díaz, así como un incremento en el comercio legal dentro de la franja fronteriza gracias a la instalación de medios de comunicación permanentes. El desvío de agua de la Cuenca R B/G para su uso en la agricultura de irrigación en Estados Unidos provocó que no llegara suficiente agua cuenca abajo en México. La Comisión Internacional de Límites ofreció la solución técnica en la que se consiente en construir una presa y firmar un tratado de distribución del agua contenida en ella. Por último, los acuerdos firmados hasta finales del siglo XIX no toman en cuenta la futura demanda del líquido ni tampoco los asuntos de conservación ambiental.

⁴⁶ Sepúlveda, César. Op. Cit. pp. 119-121.

⁴⁷ *Ibidem*.

3.2 Condiciones de la Cuenca R B/G durante el siglo XX y actualidad

3.2.1 *El acuerdo de 1906 y sus implicaciones*

El siglo XX inicia con aires de cooperación en torno a los asuntos de la Cuenca R B/G. Estados Unidos y México se encuentran negociando la construcción de una presa y de un tratado que distribuya y garantice agua a México. La interpretación sobre la firma de este tratado varía entre autores, para algunos este acuerdo es pionero en su género ya que representa el reconocimiento por parte de Estados Unidos de los derechos sobre el agua que le corresponden al país cuenca abajo, es decir a México. En este sentido, argumentan que el tratado pone a un lado la doctrina Harmon y sirve de ejemplo para futuros acuerdos internacionales sobre el uso cuencas compartidas⁴⁸.

Para otros autores la interpretación de los hechos no es tan positiva. La aceptación de los términos que se establecen en el tratado de 1906 refleja la ansiedad de Porfirio Díaz de “ganar la simpatía de los inversionistas estadounidenses” pues no resulta tan favorable para México ya que la cantidad de agua que se entregaría no cumplía las expectativas de autoridades mexicanas de menor rango. Décadas posteriores se comprobaría que tendrían razón en considerar insuficiente la cantidad de agua destinada pues las ciudades fronterizas incrementarían exponencialmente sus poblaciones y con ello la demanda de agua, especialmente en la zona de Ciudad Juárez. Además afirman que Estados Unidos acepta firmar el tratado haciendo hincapié en que lo realizaba como un “acto de cortesía internacional” no como un derecho de los mexicanos a esas aguas⁴⁹. Así pues con las diversas interpretaciones contemporáneas, el tratado es suscrito por ambos países y se le otorga una cantidad específica de agua a México.

⁴⁸ *Ibidem*.

⁴⁹ Bustamante, Jorge. Op. Cit. p. 154.

Los términos que se establecen en el tratado de 1906 son válidos para la subregión norte, que abarca desde El Paso-Juárez hasta el Fuerte Quitman en Texas. México recibe 74 millones de metros cúbicos cada año a cambio de no interponer otra queja por la falta de líquido. El agua recibida es la principal fuente de irrigación en el distrito de Juárez, a pesar de ello en el tratado se establece que Estados Unidos no está obligado a reponer el agua no entregada en años de sequía extraordinaria, bajo esta circunstancia a este país se le permite disminuir la cantidad del líquido más no se menciona la reposición del mismo⁵⁰.

La presa Elephant Butte tiene capacidad de almacenar 2.5 veces la cantidad de agua que corre por la subregión norte. Con el fin de eficientizar los recursos del río, se construyó la presa Caballo en 1936, las funciones de Elephant Butte y de Caballo se complementan ya que la primera se encarga de producir electricidad y después esa misma agua se almacena en la presa Caballo para distribuirla en los meses de invierno a los agricultores que rodean la cuenca. Para los agricultores estadounidenses de la región es muy importante contar con esta agua porque representa el 80 por ciento de los recursos líquidos que necesitan para cosechar sus sembradíos, sin mencionar que las presas les permiten contar con agua el año entero por lo cual incrementan su productividad. Además de los beneficios en la agricultura, las presas permiten controlar la cantidad de agua que corre por el lecho del río, es decir ayudan a disminuir las inundaciones y las sequías que afectaban en el siglo pasado⁵¹. A pesar de los efectos positivos de la construcción de las presas en la subregión norte, también se produjeron alteraciones negativas pues prácticamente se interrumpe el flujo de agua que corre por debajo de la presa Caballo, en la estación de medición instalada en el Fuerte Quitman se

⁵⁰ *Convención para la Equitativa Distribución de las Aguas del Río Grande*. 21 de mayo de 1906. Secretaría de Relaciones Exteriores de México. <http://www.ser.gob.mx>

⁵¹ *Historical Changes in Streamflow, Channel Morphology, and Riparian Vegetation of the Rio Grande Downstream Brownsville, Texas*. United States Geological Survey. (USGS Fact Sheet 074-00). July 2000.

registran menos de 200 metros cúbicos por segundo. La Cuenca R B/G no recupera su cauce sino hasta que alcanza el Río Conchos, en donde la corriente alcanza los 1,800 metros cúbicos por segundo en la temporada de verano⁵².

La sequía que se extendió desde El Paso hasta llegar al Río Conchos ha provocó que se alteraran las condiciones naturales de la zona y se provocarían daños ambientales. El principal efecto se manifestó en el sedimento con doble efecto; en primera instancia el canal del río ha disminuyó en la zona inmediata inferior a las presas puesto que el sedimento natural del río se quedó atrapado en ambas presas. Por otro lado, en la región del valle de El Paso/Juárez la falta de líquido provocó que el cauce se esté encogiendo porque el sedimento se queda estancado. Al modificarse la composición física del río, las especies vegetales originales han disminuido en la zona. Los especialistas indican que estos problemas están directamente relacionados con las políticas de desagüe de ambas presas porque no se hace intento alguno por imitar el flujo natural de la Cuenca R B/G, y al contrario se ha producido un tramo totalmente seco llamado en inglés *the forgotten river*⁵³.

3.2.2 El acuerdo de 1944 y sus implicaciones

En el período de 1935 a 1943 continuaron las negociaciones diplomáticas entre México y Estados Unidos referentes a la distribución del agua en la subregión sur. Finalmente, en febrero de 1944, se ratifica el acuerdo para la *Distribución de las Aguas de los Ríos Bravo, Colorado y Tijuana* donde básicamente cada país obtiene el 50 por ciento de las aguas de la Cuenca R B/G de la corriente compartida y el 100 por ciento de los ríos tributarios que se localicen en el territorio nacional. La excepción a este punto

⁵² Schmandt, Jorgen. Op. Cit. p. 142.

⁵³ Natural Heritage Institute et al. *Rio Grande Designing a Common Future. A Physical Assignment of the Opportunities for Improved Management of the Water Resources of the Bi-national River Basin. 2001.*

se da porque México le otorga a Estados Unidos la cantidad de 431, 721 mil metros cúbicos anuales provenientes del Río Conchos a cambio de recibir 1, 850, 234 mil metros cúbicos del Río Colorado. Para cumplir con su pago de agua durante época de sequía, México tiene un período de cinco años para reponer tal cantidad. Así pues, Estados Unidos en total posee el 58 por ciento del R B-G mientras que México el 42 por ciento⁵⁴. En esta ocasión, Estados Unidos sí reconoció por escrito el derecho legal que posee México sobre el agua del río internacional.

En fechas recientes Estados Unidos ha reclamado el pago de agua, pues ya se acumularon dos ciclos quinquenales sin que México otorgara la totalidad de agua a Estados Unidos. En el ciclo 1992-1997, México quedó debiendo cerca 1 233 millones de metros cúbicos de los cerca de 2 158 millones de metros cúbicos que debió entregar. En el siguiente ciclo, de 1997 al 2002 tampoco cubrió la cantidad de agua estipulada, en ambos períodos, México aludió a una *sequía extraordinaria* que no le permitió cumplir con sus obligaciones⁵⁵. Para arreglar el adeudo, se aprobó la minuta 308 del CILA/IBWC en junio del 2002 donde se acordó la entrega inmediata de 111 millones de metros cúbicos, es decir el seis por ciento del adeudo total, a pesar de ello la controversia continuó⁵⁶. Esta preocupación se hizo notar en la Vigésima Reunión Binacional México-Estados Unidos llevada a cabo en julio de 2002 donde Estados Unidos pidió ver agua, no buena voluntad y anunció que no presentaría la tan esperada propuesta migratoria hasta que México no entregara agua. Algunas notas periodísticas

⁵⁴ Schmandt, Jurgen. Op. cit. p. 144.

⁵⁵ *Gestión Administrativa de las Aguas Transfronterizas entre México y Estados Unidos. El Caso del Río Bravo/Río Grande*. Consejo Binacional México-Estados Unidos. Enero 2003.

⁵⁶ *United States Allocation of Rio Grande Water During the Last Year of the Current Cycle. Minute 308*. International Boundary and Water Commission. June 28, 2002. Cd. Juárez, Chi. <http://www.ibwc.state.gov>.

aseguran que el presidente estadounidense recalcó este hecho al iniciar una de las reuniones binacionales diciendo “water, water, water, agua, agua, agua”⁵⁷.

El Gobernador de Texas también realizó declaraciones durante el período 2001-2003 donde afirmó que México no cumplió con la entrega de agua estipulada en el acuerdo de 1944 aludiendo al principio de *sequía extraordinaria* y denunció que existen fotografías de satélite donde se observan cultivos verdes en el estado de Chihuahua, indicador según el gobernador Rick Perry, de que la sequía que clamó México no era del todo cierta. Por esta razón, el gobernador de Texas propuso que se le interrumpiera las entregas regulares a México⁵⁸.

Mientras esto sucedía, las autoridades mexicanas argumentaron que se cumplió con la entrega de agua y que el reclamo de Texas no estaba sustentado⁵⁹. Esto provocó reacciones de algunos miembros del Congreso mexicano quienes pidieron al Secretario de Relaciones Exteriores compareciera en la Cámara de Senadores para explicar por qué entregó agua a Estados Unidos de forma irregular, con aguas que no forman parte del tratado, sin garantizar primero el consumo de agricultores y usuarios de Tamaulipas y Nuevo León⁶⁰.

A pesar de los intentos del acuerdo de 1944 por conciliar los intereses binacionales se forman dos vacíos legislativos: uno en torno a la calidad del agua del río y el otro respecto a la legislación de las aguas subterráneas, ambos problemas ya se visualizaban desde la firma del segundo tratado. En décadas posteriores surgen nuevas limitantes del Tratado de 1944 que giran en torno a las capacidades jurídicas del CILA/IBWC para hacer frente a la degradación ambiental y a la demanda de agua causada por el acelerado

⁵⁷ González, Maribel. “Entran en receso pláticas por agua”. *El Norte*. México. 8 de enero de 2003.

⁵⁸ Press Office. *Gov. Perry Renews Call in Mexico to Meet Water Treaty Obligations*. <http://www.governor.state.tx.us> August 14, 2003.

⁵⁹ Comunicado de prensa No. 147. *México y Estados Unidos formalizan un acuerdo sobre ahorros de agua y su conducción al Río Bravo*. Secretaría de Relaciones Exteriores. <http://www.sre.gob.mx>. 7 de julio 2003.

⁶⁰ Gaceta Parlamentaria. Senador Oscar Luebbert Guitiérrez. Martes 2 de septiembre de 2003. <http://www.senado.gob.mx>

desarrollo económico que ha mostrado la región fronteriza así como del incremento poblacional.

3.2.2.1) Calidad del agua

La calidad del agua en la región que va desde El Paso del Norte hasta la subregión sur tiene una alta concentración de sales causada por la baja cantidad de flujo de agua, lo cual no permite absorber las entradas de agua freática salobre, los desperdicios de pesticidas utilizados en la agricultura y los desperdicios de drenajes municipales. Se dice que el agua con contenidos de sales entre 450 y 700 mg/l tienen efectos negativos en los sembradíos y los registros recientes muestran que la concentración de sales fluctúa entre 880 – 1200 mg/l, niveles por demás superiores de los límites inofensivos⁶¹. Los desperdicios de drenajes municipales representan un gran problema en toda la cuenca inferior, solamente de la ciudad de Nuevo Laredo Tamaulipas en 1995 se vertían un poco más de 91 millones de litros por día de aguas negras a la Cuenca R B/G⁶². La calidad del agua en algunas zonas es tan baja que no puede ser considerada para uso agrícola ni municipal. Estas condiciones ya se presentaban en 1944 pero los expertos afirman que de haberse incluido en el tratado no se hubiera concretado el mismo⁶³.

Los desperdicios de pesticidas provenientes de la agricultura y los desechos municipales que se vierten sobre la Cuenca R B/G podrían ser evitados si se contara con plantas tratadoras de aguas. Este tipo de infraestructura necesita de fuertes inversiones, especialmente del lado mexicano en donde las maquiladoras descargan químicos tóxicos directamente al drenaje municipal que termina en el río, así mismo los agricultores continúan fertilizando con sustancias químicas peligrosas como son pesticidas y

⁶¹ Natural Heritage Institute et al. *Ibíd.*

⁶² Frisvold, George and Magriet Caswell. "Transboundary water management. Game-theoretic lessons for projects on the US-Mexico border". *Agricultural Economics*. 24. 2000. pp. 102.

⁶³ Natural Heritage Institute et al. *Ibíd.*

arsénico, incluso la organización ambiental *Ríos de Estados Unidos* lo ha considerado el río más amenazado del hemisferio norte de América por el grado de contaminación de agroquímicos, coliformes fecales y metales tóxicos. Los principales daños a las comunidades bióticas de la Cuenca R B/G que se han manifestado hasta el momento son los cambios en la vegetación y la fauna. La Cuenca del R B/G tiene registrados 350 especies de aves, 100 de mamíferos, 100 de reptiles/anfibios y 29 de peces, dotando a la región con una riqueza ecológica magnífica⁶⁴. Las especies están en peligro puesto que la vegetación original se ha cambiado por especies invasoras como el cedro salado y la fauna se ha modificado genéticamente puesto que se han encontrado peces mutados físicamente causado por las altas concentraciones de plomo en el agua⁶⁵.

Desde 1994 con la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) se ha avanzado en el tema de los contaminantes del agua ya que ha promovido la construcción de plantas tratadoras del nivel básico o primario. La meta que se ha fijado las autoridades es que las principales ciudades fronterizas cuenten con al menos una planta tratadora para el año 2012, lo cual significa que se disminuyen las fuentes de contaminación de las empresas y agricultores antes que den a parar a la Cuenca R B/G. La organización encargada de supervisar y promover la infraestructura ambiental es la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza, COCEF por sus siglas en español. Este organismo binacional se encarga de proveer asistencia técnica y certificar los proyectos de infraestructura ambiental de la franja fronteriza para que estos puedan ser sujetos de crédito en el Banco de Desarrollo de América del Norte, BANDAN por sus siglas en español. La principal función del BANDAN es la de financiar proyectos para el desarrollo, ejecución y operación de infraestructura

⁶⁴ West, Krista. "Efforts to Keep the Rio Grande Filled with Water". *Scientific American*. Vol. 289. Issue 5. United States. Nov. 2003. p. 26.

⁶⁵ *Water Health at the US México Border. Science, Technology and Policy Issues*. Fundación México – Estados Unidos para la Ciencia. Tijuana. 1998. pp. 23-28.

ambiental. El capital que utiliza el banco proviene principalmente del Fondo para la Infraestructura Ambiental Fronteriza, cuyo principal donante es la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos. Así pues, tanto la COCEF como el BANDAN son de relevante importancia para el desarrollo de las ciudades fronterizas mexicanas, dados los limitados recursos económicos con que cuenta el país.

3.2.2.2) Aguas subterráneas

Contar con lineamientos legales para la distribución racional de aguas subterráneas cobra relevancia ante la escasez y la dispersión de las aguas superficiales. Las aguas subterráneas no están legisladas, cada país tiene la posibilidad de bombear 197, 358, 000 metros cúbicos anuales hasta que se llegue a un acuerdo entre ambos países. Como en el caso del agua superficial, no existen antecedentes que ayuden a contar con un marco legislativo previo, de llegarse a uno entre México y Estados Unidos volverían a ser pioneros en el tema.

La importancia de las aguas subterráneas radica en que las ciudades arriba del Río Conchos, como Albuquerque, Las Cruces, Ciudad Juárez y El Paso dependen directamente de los mantos freáticos para el consumo de agua dulce. El líquido lo obtienen del Hueco Bolsón, una fuente que se comparte tanto las ciudades del lado estadounidense como las mexicanas, es decir, los pueblos de ambos países bombean agua subterránea de la misma fuente. Actualmente, el agua del Hueco Bolsón está en déficit y se calcula que de continuar así su utilización se acabará en un período de 20 años. La solución que algunos municipios fronterizos han adoptado es reducir las actividades de irrigación en la agricultura, con ello se espera alargar la vida del acuífero⁶⁶.

⁶⁶ *Ibidem*.

Disminuir las actividades de agricultura de irrigación no puede resolver la problemática en su totalidad. Los municipios tampoco están utilizando sus recursos de forma eficiente pues no cuentan con infraestructura suficiente ni adecuada para la distribución municipal o para el tratamiento de aguas; a esto se suma a la problemática de la toma clandestina de agua. Estas son características que se presentan principalmente en las ciudades mexicanas y pone de manifiesto la falta de recursos financieros que sustenten un crecimiento racional de las ciudades fronterizas.

3.2.2.3) CILA/IBWC

En el acuerdo de 1944 se expanden las funciones de la Comisión Internacional de Límites y por tal motivo se le adapta el nombre a Comisión Internacional de Límites y de Aguas, por sus siglas en español CILA o en inglés IBWC. A partir de la firma de este tratado al CILA/IBWC se le otorga el estatus de organismo intergubernamental con facultades para hacer cumplir el tratado y el ajuste de las disputas en torno a él bajo el esquema de minutas establecido en el Artículo 25. Las decisiones que toma la Comisión se manifiestan en las minutas, las cuales se adhieren al tratado después de un plazo de 30 días con que cuentan los gobiernos de ambos países para aprobarlas o rechazarlas⁶⁷. A través de este mecanismo se han resuelto numerosos conflictos binacionales en torno al agua de la Cuenca R B/G.

Los dos puntos más criticados del CILA/IBWC por académicos y organizaciones no gubernamentales son la ausencia de mecanismos legales para enfrentar los retos ambientales de la Cuenca R B/G, como lo son las alteraciones en la vegetación y fauna, y la falta de un canal de comunicación oficial entre la comunidad y el organismo para incorporar las opiniones, sugerencias y necesidades de las personas

⁶⁷ *Tratado Relativo al Aprovechamiento de las Aguas de los Ríos Colorado y Tijuana, y del Río Bravo (Grande) desde Fort Quitman, Texas, hasta el Golfo de México.* 3 de febrero de 1944. Secretaría de Relaciones Exteriores. <http://www.sre.gob.mx>

que demandan agua del río. En la minuta 308 celebrada en junio de 2002 se avanza en este sentido puesto que ambos gobiernos reconocen la necesidad de llevar a cabo un encuentro binacional con autoridades y usuarios de cada país para coleccionar información y recomendaciones para un manejo sustentable de la cuenca. Así mismo, se reconoce que se debe fortalecer el papel del CILA/IBWC para llevar a cabo una planeación sustentable del río, como primer paso en esa dirección los gobiernos autorizan que la Comisión realice un foro de intercambio de información entre organismos no gubernamentales y gubernamentales. Dentro de la misma minuta, se menciona que cada Sección debe absorber los costos, tanto de personal como financieros, de llevar a cabo el foro mencionado⁶⁸.

3.2.2.4) Demanda de agua

En 1956 se dispara el crecimiento poblacional en las ciudades fronterizas, su principal causa fue el Programa de Industrialización de la Frontera, mejor conocido como Programa Maquilas lanzado por el gobierno mexicano. Este programa opera otorgando incentivos fiscales y legales a compañías extranjeras para que instalen fábricas en el país. El éxito ha sido notorio puesto que se ha atraído a más de 900 maquiladoras en la frontera sólo con los estados de Texas y Nuevo México; 3, 800 en la totalidad de la franja fronteriza.

El crecimiento de las ciudades fronterizas mexicanas se fue dando de manera improvisada. No existió -ni existe- una planeación racional en la expansión de los municipios y por lo tanto los asentamientos humanos se van aglomerando en las orillas, donde los terrenos no están acondicionados con los servicios básicos como los son agua potable y drenaje. Las personas que viven en estas condiciones son aquellas que

⁶⁸ *United States Allocation of Rio Grande Water During the Last Year of the Current Cycle. Minute 308.* International Boundary and Water Commission. June 28, 2002. Cd. Juárez, Chi.
<http://www.ibwc.state.gov>.

emigran del interior del país para trabajar en las maquiladoras y aprovechan el río como fuente de agua con tomas ilegales y como lugar de desagüe.

La franja fronteriza mexicano-americana es el área de más rápido crecimiento en Norteamérica (Tabla 3.2). Actualmente, la Cuenca del R B/G cuenta con cerca de 12 millones de habitantes distribuidos en cuatro estados en México y casi los 27 millones de habitantes en tres estados en Estados Unidos. Aproximadamente, el 59 por ciento de la población reside del lado estadounidense y el restante 41 por ciento en México, con una tasa de crecimiento promedio de 3 por ciento. Los cálculos de los expertos para el futuro se mantienen en esta dirección pues se ha encontrado que la población se duplica cada 20 años, lo que significa que solamente en la subregión sur de la Cuenca R B/G habrá más de cinco millones de habitantes.

El gran reto que representan estos datos es la distribución de un recurso limitado entre un número creciente de habitantes en ambos lados de la frontera. En este punto es donde se cruzan los tratados internacionales y las políticas locales puesto que el déficit de infraestructura mexicana para el manejo eficiente del agua da bases para que los usuarios estadounidenses pongan en duda que México cuenta con suficiente agua pero que esta es mal utilizada.

3.3 Tendencias identificadas y futuras del manejo de la Cuenca R B/G

La descripción de la situación que ha vivido la Cuenca R B/G desde mediados del siglo XIX hasta la actualidad ha permitido que se identifiquen cuatro tendencias que han perdurado a través del tiempo y una que podrá surgir en el futuro.

La primera tendencia es el *acercamiento político con cooperación limitada*. Se ha observado que desde finales del siglo XIX ha existido un acercamiento político en

torno a la problemática del río, pero esta se ha limitado a aspectos de cantidad del flujo de agua y a aspectos de medición.

Año	México	Estados Unidos
1930	1,689,747	7,283,823
1940	2,174,640	8,069,938
1950	3,025,391	9,717,470
1960	4,237,557	12,284,647
1970	5,879,028	14,419,989
1980	8,00,270	18,422,049
1990	9,762,530	21,795,973
2000	11,938,340	26,972,127

Tabla 3.2 Población de los estados en la Cuenca R B/G México* – Estados Unidos por decenios de 1930 a 2000** Fuente: Información de INEGI (México), US Census Bureau (Estados Unidos). *Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas. **Colorado, Nuevo México y Texas.

La segunda tendencia es *incremento de la importancia de la región fronteriza, tanto en población como en desarrollo industrial*. Desde la segunda mitad del siglo XX se ha incrementado exponencialmente la importancia económica de la zona fronteriza, atrayendo a nuevos habitantes hacia la región para conseguir mejores trabajos.

La tercera tendencia es referente a *recursos financieros limitados para infraestructura y planeación racional de la franja fronteriza*. Existe una necesidad latente de proporcionar servicios de infraestructura básicos tanto para municipios como para la industria, así como para la planeación del futuro crecimiento de las ciudades fronterizas para evitar el desperdicio y contaminación de las aguas de la Cuenca del R B/G.

La cuarta tendencia hace alusión a *ausencia de variables ambientales en el manejo de la Cuenca R B/G*. Recientemente ambos gobiernos han reconocido la

necesidad de un enfoque sustentable para manejar la cuenca pero hasta el momento no se han implementado acciones ni estrategias en ese sentido.

La tendencia hacia el futuro es el *surgimiento de puntos álgidos por falta de legislación: aguas subterráneas y sustentabilidad de la cuenca*. Dadas las condiciones actuales de población y uso del agua, es necesario que se incorporen en el marco regulatorio binacional el manejo de las aguas subterráneas y la incorporación de la visión sustentable para que el río pueda continuar soportando la vida humana, animal y vegetal así como el desarrollo económico en la zona.

La identificación de las tendencias actuales y futura, permite visualizar los principales puntos de apoyo de la problemática que se esta estudiando y a partir de éstos generar un listado de variables que sean útiles para el estudio prospectivo. En el siguiente capítulo se pretende identificar y jerarquizar las variables claves así como las relaciones entre estas por medio del análisis estructural y de impacto cruzado.

Capítulo 4

Resultados y discusión

Como bien se ha descrito y desde el enfoque de la prospectiva voluntarista, el futuro no se prevé, se construye. Para edificar un futuro posible y deseable, es decir un futuro posible, es necesario trazar estrategias de acción racionales del presente hacia el futuro y esto puede hacerse por medio del análisis de las variables claves involucradas en la situación analizada y de las respuestas que tengan ante ellas y entre sí (intereses y objetivos) los diferentes actores afectados. El cuarto capítulo tiene por competencia identificar y jerarquizar las variables estratégicas así como las relaciones directas e indirectas existentes entre estas, para lograrlo se recurrirá al análisis estructural. El análisis de las estrategias de los actores se llevará a cabo por medio del método MACTOR o juego de actores. Finalmente, la construcción de escenarios se conducirá a través del método de sistema de impactos cruzados, SMIC, que facilita la determinación de la ocurrencia o no de una hipótesis. Es pertinente señalar que en los tres casos se usará como base la metodología sugerida por los especialistas en prospectiva Michel Godet⁶⁹ y Francisco José Mojica⁷⁰.

4.1 Fase 2 Análisis estructural

El objetivo del análisis estructural es describir las relaciones existentes entre las diferentes variables con el propósito de establecer las conexiones entre los principales elementos de la problemática estudiada, en este caso el manejo sustentable de la Cuenca R B/G. La principal ventaja que tiene el método es proporcionar una herramienta

⁶⁹ Godet, Michel. Op. Cit. pp. 73-106.

⁷⁰ Mojica, Francisco José. *Seminario en Prospectiva Estratégica*. Impartido por EGAP, Tec de Monterrey. Apuntes personales. Monterrey, N. L. México. Marzo de 2004

grupal de análisis, es decir, llegar a conclusiones en conjunto, esto es debido a la sencillez del método, como más adelante se comprobará. Esta característica también da lugar a la principal debilidad que presenta, y que es su utilización desmedida en todas las áreas, aspecto que lo ha intentado desvirtuar. El teórico J. F. Lefebvre ha sugerido limitar el uso a aspectos muy concretos, ya sea como un estudio por sí mismo o como parte de una investigación integral, como lo es el método de escenarios (Tabla 4.1) Aunado a este punto, Godet menciona dos problemas a los que se enfrentan los prospectivistas al usar el análisis estructural: el primero surge cuando se elimina la participación grupal o colectiva en las reflexiones, y que acorde con Godet debilitan la credibilidad de los resultados al no obtenerse el panorama general de la problemática. El segundo riesgo es complicar la herramienta al tratar de imitar la realidad, aspecto que contradice uno de los principios básicos del análisis estructural que hace referencia a “reducir la complejidad del sistema a sus variables esenciales”⁷¹.

En el ejercicio prospectivo, el análisis estructural ayuda a observar la realidad como un sistema y a articular sus elementos, es decir, posicionarlos según el rol que jueguen en éste y la afectación que ejerce cada uno sobre el resto. Este proceso comprende tres etapas que a saber son:

4.1.1 Identificación de las variables.

En esta sección se enumeran la mayor cantidad de variables identificadas que formen parte del objeto de estudio de preferencia deben realizarse entrevistas no dirigidas con los actores participantes, es decir, formular preguntas abiertas que permitan descubrir las variables desde el punto de vista de cada actor. El siguiente paso consiste en propiamente identificar las variables a partir de la lista realizada tomando en

⁷¹ Godet, Michel. *Ibidem*.

cuanta el enfoque de los participantes en la problemática, ya habiendo realizado esto se procede a separarlas en variables internas y externas. En este primer subapartado es necesario describir detalladamente cada una de las variables seleccionadas.

- Puede ser de ayuda en la reflexión sobre un sistema, con el fin de construir un modelo más elaborado, por ejemplo, la dinámica de los sistemas.
- Puede utilizarse sólo, por ejemplo, para evaluar decisiones estratégicas.
- Puede formar parte de un análisis global, como el método de escenarios.
- Puede facilitar la comunicación y la reflexión de un grupo o la adhesión del mismo a un objetivo específico.

Tabla 4.1 Aplicaciones de Análisis Estructural, acorde con J. F. Lefebvre en 1982

Fuente: Godet, Michel. *De la anticipación a la acción. Manual de prospectiva y estrategia*. Alfaomega - Marcombo. México. 1995. p. 74.

Para aplicar este procedimiento en la problemática de la Cuenca del R B/G se recurrió a realizar de manera individual y personal el ejercicio del listado de variables identificadas en donde se encontraron al menos veintidós variables divididas en cuatro grandes áreas que son político, social-cultural, económico y ambiental (Tabla 4.2).

Se reconoce explícitamente la necesidad de contar con la visión de todos los actores involucrados para llevar a cabo un estudio prospectivo tal y como es concebido por la escuela francesa de esta disciplina. A cada uno de los involucrados no permitió que se entrevistase a todos, aún así se logró hacerlo al Director de la Gerencia Regional Río Bravo de la Comisión Nacional el Agua (GRRB-CNA) de México, Biol. Sergio Ramírez, y a uno de los especialistas en temas de economía ambiental en el Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey, Dr. Guillermo Gándara. Se considera y recomienda entrevistar a un mayor número de actores en investigaciones futuras. A cada entrevistado se le cuestionó sobre cuáles consideraban eran las variables clave en la

problemática de la Cuenca del R B/G, entre otras cuestiones (Anexo 1), los resultados sintetizados se pueden observar en las Tablas 4.3 y 4.4.

	<i>Políticas</i>		<i>Sociales-Culturales</i>		<i>Económicas</i>		<i>Ambientales</i>
1	Tratados de 1906-1944	1	Crecimiento poblacional	1	Uso del agua	1	Ciclos de sequía
2	Concepto de sequía extraordinaria	2	Involucramiento grupos sociales, usuarios.	2	Desarrollo económico de la región	2	Calidad de agua
3	Capacidad institucional manejo sustentable Cuenca R B/G	3	Cultura de eficientización uso del agua	3	Financiamiento infraestructura	3	Cantidad agua subterránea
4	Relación asimétrica México – Estados Unidos	4	Intereses particulares usuarios	4	Costo real del agua	4	Contaminación agua
5	Voluntad política					5	Degradación ambiental
6	Cooperación interinstitucional					6	Medición variables ambientales

Tabla 4.2 Listado de variables identificadas en la problemática de la Cuenca R B/G

Acorde con la oficina de la GRRB-CNA, el principal obstáculo que encuentran para llevar a cabo un manejo integral del Río Bravo, al menos en el lado mexicano, son los intereses regionales y estatales que no permiten llegar a un consenso general así como la falta de visión a largo plazo de los diferentes usuarios. Otro punto que sorprende es, que según la GRRB-CNA, la legislación de las aguas de la Nación es interpretada incorrectamente y eso provoca confusión en los usuarios. Uno de los puntos que resaltó la GRRB-CNA fue el hecho de que el valor real del agua no se refleja en la tarifa a los usuarios y que consideran una variable toral para alcanzar un manejo sustentable de la cuenca.

	Políticas		Sociales-Culturales		Económicas		Ambientales
1	Intereses estatales - regionales	1	Eficientización uso del agua	1	Valor real del agua	1	Disponibilidad de agua
		2	Participación de los usuarios en la administración del agua	2	Falta de recursos financieros	2	Condiciones de sequía
		3	Intereses particulares			3	Necesidades futuras del agua
		4	Interpretación usuarios Ley Nacional del Agua			4	Explotación justa y equitativa del agua
		5	Cultural general del agua				

Tabla 4.3 Variables clave de la problemática en la Cuenca R B/G, acorde con la Dirección Gerencia Regional Río Bravo CNA* Fuente: Ramírez, Sergio Ramírez. Monterrey, N. L. México. Marzo de 2004. *Comisión Nacional del Agua.

	<i>Políticas</i>		<i>Sociales-Culturales</i>		<i>Económicas</i>		<i>Ambientales</i>
1	Voluntad política medida a través de cantidad de : acuerdos, conflictos, leyes.	1	Uso de agua en municipios	1	Uso de agua en actividades económicas: industria y agricultura.	1	Cantidad de agua
		2	Crecimiento poblacional	2	Auge económico de la zona	2	Calidad del agua
				3	Financiamiento proyectos	3	Valoración económica de los efectos ambientales positivos y negativos
				4	Valor real del agua		

Tabla 4.4 Variables clave de la problemática en la Cuenca R B/G, acorde con especialista en economía ambiental, Dr. Gándara* Fuente: Gándara, Guillermo. Monterrey, N. L. México. Marzo de 2004. *Dr. Guillermo Gándara, profesor-investigador del Centro de Estudios Estratégicos, Tec de Monterrey.

Como se aprecia en la Tabla 4.4, el Dr. Gándara en el mismo sentido, manifestó que no sólo es necesario que se refleje las tarifas a los usuarios el costo real del agua en zonas áridas, sino también se deben valorizar e internalizar económicamente los efectos

ambientales tanto positivos como negativos de no manejar integral y sustentablemente la Cuenca R B/G.

Resulta interesante observar las divergencias de opinión respecto a las variables clave entre los dos entrevistados por ejemplo en las variables socio-culturales la GRRB-CNA menciona factores como eficientización de uso del agua, la participación de los usuarios, los intereses particulares, la interpretación de la ley y la cultura general del agua, aspectos que se pueden intuir están relacionados con la parte operativa que maneja la GRRB-CNA. El Dr. Gándara en el mismo apartado menciona el uso de agua en los municipios y el crecimiento poblacional, condiciones que afectan la presión que se ejerce sobre el recurso hídrico. Sin embargo, Gándara ha manifestado que el aspecto central para él estriba en valorar el medio ambiente en términos económicos y que esto se refleje en las tarifas del agua, de esta forma se procurará eficientizar y proteger al agua. Cada uno de los encuestados reflejó en sus respuestas la importancia que tiene cada variable desde su posición, por ello no es extraño que la problemática de la Cuenca R B/G sea percibida desde diferentes ángulos. Aún así, ambos entrevistados convergen en que dentro de las variables clave se deben incluir la cantidad de agua, es decir su disponibilidad, y en segundo lugar el valor económico real de las tarifas.

La siguiente etapa dentro de la sección de identificación de variables consiste en separarlas en factores internos y externos, para lo cual se utilizará la matriz FODA (debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas) sugerida por el prospectivista Francisco José Mojica. La matriz (Tabla 4.5) consiste en ubicar dentro de cuatro cuadros los aspectos favorables y desfavorables que provienen del interior y del contexto externo de la problemática del manejo sustentable de la cuenca.

Se consideran variables internas favorables aquellas que son aspectos positivos que pueden facilitar el manejo sustentable de la cuenca, entre estas se mencionan la

voluntad política medida a través de cantidad de acuerdos, conflictos y leyes entre estos se pueden incluir los dos tratados internacionales, el de 1906 y el de 1944, el Acuerdo de La Paz, los conflictos en torno a la entrega de agua de México hacia Estados Unidos.

<i>Fortalezas internas</i>	<i>Oportunidades del entorno nacional y mundial</i>
Voluntad política medida a través de cantidad de acuerdos/conflictos/leyes	Desarrollo económico de la región
Capacidad institucional para el manejo sustentable de la Cuenca R B/G	Nivel de eficientización en el uso del agua: tecnología
<i>Debilidades internas</i>	<i>Amenazas del entorno nacional y mundial</i>
Capacidad de infraestructura para plantas tratadoras de aguas negras	Demografía de la región
Intereses particulares de los usuarios	Relación México – Estados Unidos
Capacidad de financiamiento para infraestructura	Cultura general del agua
Valor real del agua	Ciclos de sequía
Calidad del agua	Necesidades futuras del agua
Valorización económica de los efectos ambientales positivos y negativos	
Cantidad de agua disponible	
Intereses estatales - regionales	
Participación de usuarios y grupos sociales en la administración de la Cuenca R B/G	
Cooperación interinstitucional	

Tabla 4.5 Matriz FODA, Cuenca R B/G

La capacidad institucional binacional para manejar sustentablemente la Cuenca R B/G recae particularmente sobre el CILA/IWBC como organismo vigilante y conciliador en torno a la interpretación y adecuación del acuerdo firmado en 1944 por medio de minutas que emite con calidad de recomendación a ambos países y que al ser aprobadas se adhieren al tratado. Específicamente, se puede mencionar la minuta 308 donde se hace reconocimiento de la necesidad de un manejo sustentable de la cuenca

aunque no se le asignaron recursos financieros extras para llevar a cabo acciones en ese sentido lo cual demuestra voluntad política limitada.

Las debilidades internas son aquellos puntos desfavorables que provocan deficiencias en el manejo sustentable de río. Del mismo modo en que es innegable que existen diversas instituciones tanto gubernamentales como privadas, también lo es que existe una falta de coordinación entre éstas; así pues los intereses particulares de algunos usuarios y así como los objetivos estatales – regionales se obstaculizan y traslapan impidiendo la participación ordenada y efectiva de todos los usuarios y grupos sociales en la administración de la cuenca. En la parte técnica se encontraron varios puntos débiles como la ausencia de una valoración económica de los efectos ambientales positivos y negativos; una tarifa de agua que no refleja el valor real del líquido y que no promueve un nivel alto de eficientización en los diferentes usos del agua (municipal, agrícola, industria) y al mismo tiempo limita la capacidad de financiamiento para infraestructura, especialmente en infraestructura para plantas tratadoras de aguas negras, que generalmente son vertidas directamente a la Cuenca del R B/G. Esto a su vez, merma la calidad del agua del río y por lo tanto disminuye la cantidad de agua disponible para los diferentes usuarios entre los que se debe considerar al ecosistema.

Las oportunidades que se presentan en el contexto de la problemática son básicamente dos: el desarrollo económico de la franja fronteriza, esto porque son los sectores económicos los que más agua demandan y por ello los que tienen un rango mayor para eficientizar el agua en su área, además de los recursos financieros que pueden proporcionar para plantas de tratamiento in situ en las empresas. Asimismo, la ciencia sigue desarrollando adelantos tecnológicos para mejorar el uso del agua, por

ejemplo la agricultura por goteo, el tratamiento de aguas negras por medio de microorganismos, entre otros.

En el entorno de la problemática de la Cuenca R B/G se pueden apreciar algunas amenazas para el manejo sustentable del río. El crecimiento demográfico tanto por nacimientos como por migración aunado al hecho de que la región se desarrolla sin planeación provoca que los servicios básicos, como contar con agua potable sean satisfechos con tomas ilegales directamente del río, aguas que en algunas zonas se encuentran contaminadas y que producen enfermedades en seres humanos. Aunado a lo anterior, se encuentra la cultura general de agua que comparten la mayor parte de los usuarios y que se basa en la creencia que el agua es un recurso abundante, de bajo costo y de fácil acceso. Estos aspectos se entremezclan con las expectativas que tienen los académicos acerca de las necesidades futuras del agua en la región, algunas estimaciones calculan que al menos las necesidades actuales se duplicaran para el año 2020, lo cual representa una grave amenaza si se toma en cuenta que los recursos hídricos ya están siendo utilizados en su máxima capacidad⁷².

Otro factor externo son los ciclos de sequía puesto que su duración y severidad es desconocida y ello dificulta el manejo de la cuenca al no saber con certeza la dotación de agua con la que se contara cada año, esto en el marco de las relaciones binacionales se traduce en adeudos de agua de México para Estados Unidos y que en los últimos años se convirtió en tema álgido de la agenda binacional. El tema del agua entre ambos vecinos ha sido usado en algunas ocasiones en Estados Unidos como medio coercitivo para llegar a otros acuerdos, por ejemplo en meses recientes altos funcionarios estadounidenses declararon en medios de información que fue necesario llegar a un

⁷² Mume, Stephen and Ismael Aguilar. "Managing Border Water to the Year 2020: The Challenge of Sustainable Development". In: Michel, Suzanne (Editor). *The US – Mexican Border Environment: Binational Water Management Planning*. San Diego Univ. Press. USA. 2003. p.53-54.

acuerdo en el tema del pago de adeudo de agua de México a Estados Unidos para que fuera posible avanzar en el acuerdo migratorio entre ambos países.

En la selección de las variables fundamentales sirvieron de apoyo las respuestas obtenidas en las encuestas aplicadas, en conjunto con las características de un sistema hídrico sustentable. Como ya se mencionó en el marco teórico de este trabajo, Daniel Loucks propone seis elementos fundamentales que deben estar presentes en el manejo sustentable del agua: 1. cantidad y calidad del agua; 2. flexibilidad en el manejo del agua; 3. entendimiento de las instituciones encargadas del manejo de la cuenca; 4. costo económico del agua; 5. incentivos económicos creados por el gobierno para contribuir a la sustentabilidad de la cuenca; y por último, 6. tomar en cuenta las actividades económicas que dependen del líquido para funcionar. A partir de ello, se escogieron trece variables centrales para alcanzar un manejo sustentable en la Cuenca del R B/G, las cuales se muestran en la Tabla 4.6.

Así mismo, Michel Godet recomienda y considera indispensable para el método explicar las variables seleccionadas con el fin de mantener un lenguaje común entre los investigadores y que tienda a facilitar la reflexión de la identificación de las relaciones entre éstas que se llevará a cabo en el siguiente apartado.

V01 Voluntad política medida a través de cantidad de acuerdos/conflictos/leyes

Expresa la voluntad política de cooperación o conflicto entre Estados Unidos y México en torno a la Cuenca del R B/G medido a través de los principales acontecimientos políticos entre 1850 y el año 2000.

V02 Capacidad institucional para el manejo sustentable de la Cuenca R B/G

Se refiere a las facultades legales que han sido otorgadas a las instituciones binacionales para hacerse cargo del manejo sustentable del río.

V03 Capacidad de financiamiento para infraestructura

Una de las principales fuentes de contaminación de la Cuenca R B/G proviene de aguas municipales, industriales y agrícolas que son vertidas directamente sobre el río debido a la falta de infraestructura para su tratamiento. Por ello, se consideró importante medir la capacidad financiera tanto pública como privada para proveer de este tipo de infraestructura.

1.	Voluntad política medida a través de cantidad de acuerdos/conflictos/leyes V01
2.	Capacidad institucional para el manejo sustentable de la Cuenca R B/G V02
3.	Capacidad de financiamiento para infraestructura V03
4.	Valor real del agua V04
5.	Calidad del agua V05
6.	Valorización económica de los efectos ambientales positivos y negativos V06
7.	Cantidad de agua disponible V07
8.	Participación de usuarios y grupos sociales en la administración de la Cuenca R B/G V08
9.	Cooperación interinstitucional V09
10.	Desarrollo económico de la región V10
11.	Nivel de eficientización en el uso del agua V11
12.	Demografía de la región V12
13.	Necesidades futuras del agua V13

Tabla 4.6 Variables clave selectas de la problemática en la Cuenca R B/G Fuente: Elaboración propia. Monterrey, N. L. México. Marzo de 2004.

V04 Valor real del agua

El valor real del agua incluye desde la electricidad necesaria para el bombeo y distribución hasta el costo económico que representa por sí misma.

V05 Calidad del agua

Se trata de los agentes contaminantes que van a dar a la cuenca del río, van desde pesticidas hasta aguas residuales de ciudades y empresas, y por ello merman la calidad del agua que reciben los usuarios. Esta variable también se ve afectada por la administración de las presas, ya que los flujos de agua que siguen las presas no simulan

los escurrimientos naturales y en algunas partes de la cuenca se imposibilita la absorción de sales y sustancias contaminantes provenientes de la agricultura.

V06 Valorización económica de los efectos ambientales positivos y negativos

Las políticas de administración de la Cuenca R B/G tienen efectos ambientales tanto positivos como negativos y es necesario que sean valorados económicamente para medir su efectividad e incluir de esta forma al ecosistema como uno de los usuarios del río, con ello los expertos opinan que se facilitaría un enfoque integral y sustentable del recurso hídrico.

V07 Cantidad de agua disponible

Es el volumen de agua disponible para ser distribuida entre México y Estados Unidos (Tratado de 1944) que depende principalmente de factores ambientales como el deshielo de las montañas Rocallosas, lluvias, ciclos de sequía, afluentes menores, entre otros.

V08 Participación de usuarios y grupos sociales en la administración de la Cuenca R B/G

Se refiere a la construcción de canales de comunicación oficiales en las institucionales binacionales que administran la Cuenca del R B/G, con la finalidad de incorporar a los usuarios y grupos sociales organizados en el manejo del río.

V09 Cooperación interinstitucional

Es la interconectividad entre las diferentes instituciones involucradas en el manejo del recurso líquido y que permite mejorar su administración al garantizar el acceso a la información de forma oportuna y pertinente; la solución de conflictos; el cumplimiento de las normas y leyes; y por último, dotar de infraestructura para el uso

del recurso, controlar la contaminación y monitorear el comportamiento de los usuarios y del estado del recurso⁷³.

V10 Desarrollo económico de la región

Se entiende como el crecimiento de las actividades industriales y agrícolas en la región fronteriza, el impulso económico que le dan las autoridades públicas pero también las oportunidades comerciales que ofrece la propia zona.

V11 Nivel de eficientización en el uso del agua

Es la capacidad tecnológica que se ha desarrollado para aprovechar y mejorar el uso del agua en la agricultura, industria y uso doméstico.

V12 Demografía de la región

Desde mediados del siglo XIX, la región fronteriza entre México y Estados Unidos ha presentado un crecimiento poblacional sostenido, tanto por migraciones como por nacimientos. Estos pobladores demandan agua para cubrir sus necesidades básicas que van desde alimentación hasta higiene personal.

V13 Necesidades futuras del agua

El agua que requerirá el ecosistema y las generaciones futuras para llevar a cabo sus actividades no ha sido contemplada hasta el momento en la planeación de la cuenca ni tampoco en los dos tratados binacionales, 1906 y 1944, que legislan la distribución del líquido entre México y Estados Unidos.

4.1.2 Localización de las relaciones en la matriz del análisis estructural.

En esta segunda sección se ponen al descubierto las relaciones directas de las variables a partir de los conceptos de motricidad y dependencia. Para encontrarlas, es necesario contar con una matriz de doble entrada llamada *matriz de análisis estructural*

⁷³ Belausteguigoitia, Juan Carlos. *Curso previo Cátedra Andrés Marcelo Sada, Agua principio de Vida*. ITESM, Campus Monterrey. Monterrey, N.L. Marzo de 2004.

que traduce los efectos de una variable sobre otra en diferentes grados de intensidad de las relaciones directas, es decir, en fuerte (F), media (M), débil (D), potencial (P) y nula (N) con una correspondencia numérica-cuantificable donde a F le corresponde 5, M sería igual a 3, D se representa con 1, P se valora en 4 y N con 0 (Tabla 4.7). Tanto D como N ejercen poca o cero influencia en la actualidad pero podrían llegar a convertirse en variables P en el futuro en un ambiente diferente, por ello el analista prospectivista debe mantenerse alerta con los posibles cambios de la variable.

La motricidad es definida como el impacto de una variable sobre las demás y corresponde a los renglones de la matriz; por el contrario la dependencia es el impacto de las variables analizadas sobre una en particular y visualmente se relacionan con las columnas de la matriz. En este sentido, cada variable debe contar con una calificación de motricidad y otra de dependencia, dependiendo del rol que juegue en el sistema/problemática que se estudie.

Habiendo valorado las variables se realizan sumatorias por renglones y por columnas, es decir por motricidad y por dependencia, estos datos se traducen a coordenadas en un plano cartesiano. Con el promedio simple obtenido de la sumatoria total entre el número de variables analizadas se trazan dos líneas, una horizontal y otra vertical que sirven para dividir la gráfica en cuatro cuadrantes con lo que se podrá interpretar la ubicación de cada factor analizado.

En la zona de poder (Figura 4.1) se localizan aquellas variables que tienen un alto grado de poder de afectación pero no de dependencia; el cuadrante B se conoce como la zona de conflicto y es donde se encuentran las variables altamente motrices y al mismo tiempo altamente dependientes. Por otro lado, en el cuadrante C o zona de salida se localizan las variables altamente dependientes y poco motrices.

Por último, en el cuadrante D se encuentran las variables autónomas, es decir, aquellas que no están articuladas con las demás porque están fuera del sistema analizado. Para interpretar los resultados es necesario que el concepto de dependencia se traduzca a nivel de gobernabilidad de éstas por los actores involucrados, esto permite entender cuales son las variables que los actores pueden modificar en el transcurso del tiempo.

<i>Grado de afectación</i>	<i>Ponderación numérica</i>
Fuerte (F)	5
Media (M)	3
Débil (D)	1
Potencial (P)	4
Nula (N)	0

Tabla 4.7 Rangos de valoración en la matriz de análisis estructural Fuente: Mojica, Francisco José. *Seminario en Prospectiva Estratégica*. Impartido por EGAP, Tec de Monterrey. Apuntes personales. Monterrey, N. L. México. Marzo de 2004.

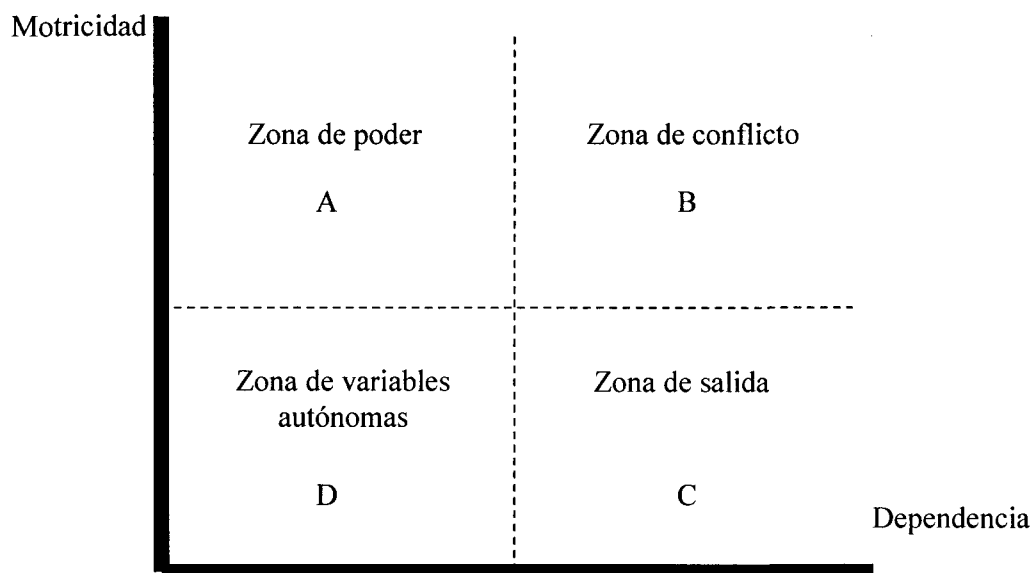


Figura 4.1 Plano cartesiano del análisis estructural Fuente: Mojica, Francisco José. *Seminario en Prospectiva Estratégica*. Impartido por EGAP, Tec de Monterrey. Apuntes personales. Monterrey, N. L. México. Marzo de 2004.

Por ello, el analista prospectivo debe concentrar su atención en aquellas que obtengan el mayor grado de motricidad y de dependencia/gobernabilidad, es decir, aquellas que se ubican en el cuadrante B para poder manejar los posibles futuros. Por último, se traza una línea diagonal por el centro de la gráfica y se proyectan sobre ésta las variables con lo cual se pretende priorizarlas y obtener aquellas que se consideran estratégicas.

En la Tabla 4.8 se puede observar la matriz aplicada a la problemática del manejo sustentable de la Cuenca R B/G. Las valoraciones se hicieron con las trece variables seleccionadas en el punto anterior (Tabla 4.6) respondiendo a la pregunta ¿cómo afecta X (variable renglón) a Y (variable columna) para el manejo sustentable de la Cuenca R B/G? Como señala M. Godet, el relleno de la matriz es en general cualitativo (existencia o no de relación) añadiéndole un grado de intensidad cuantitativo a la relación (grado de afectación). Como ya se había hecho mención, la matriz permite observar a simple vista los factores con más incidencia en motricidad por medio de la sumatoria de los renglones, mientras que la sumatoria por columnas muestra su nivel de dependencia. En la problemática para el manejo sustentable de la Cuenca del R B/G la variable que se muestra más motriz es *cantidad de agua disponible* mientras que la más dependiente es *necesidades futuras de agua*.

En la Figura 4.2 se reflejan las coordenadas de motricidad y dependencia de cada variable. En la *zona de poder* se encuentra la variable cantidad de agua (V07) lo cual significa que es una variable con gran poder de afectación sobre el resto pero que difícilmente pueda ser modificada por los actores, pues aunque se encuentra en la línea fronteriza con la zona de conflicto el nivel de motricidad es muy alto.

En la parte baja de la división con la zona de conflicto se ubica la variable desarrollo económico (V10), un factor que se puede interpretar con un margen pequeño de

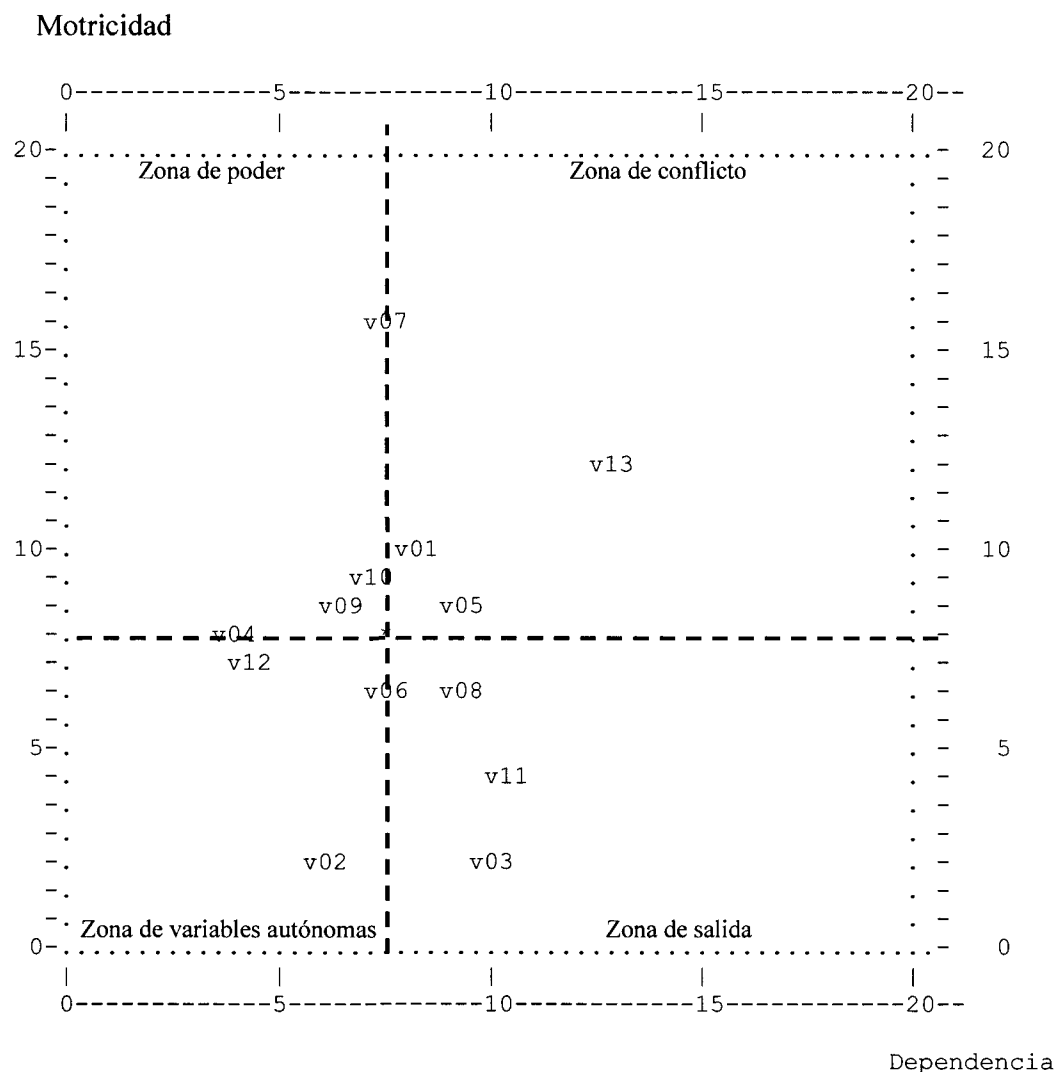


Figura 4.2 Relaciones directas entre variables, por motricidad y dependencia

motricidad y muy poco modificable por los actores pero al mismo tiempo con poder de afectación sobre las otras variables. En un lineamiento muy parecido se direcciona la variable cooperación interinstitucional (V09), lo cual tiene importantes repercusiones ya que indica que pueden existir las instituciones para manejar sustentablemente la cuenca pero de darse una cooperación entre estas tendría efectos significativos sobre los demás factores. El valor real del agua (V04) está posicionado en la región limítrofe con la zona de variables autónomas, se cree que esto se debe a que el valor real del agua es una cantidad establecida por aspectos externos a la problemática de la cuenca y a pesar de

ello tiene capacidad de ejercer cambios relevantes para el manejo sustentable del río, por ejemplo incentivar o no el uso eficiente del líquido.

En la *zona de conflicto* se localizan tres variables: necesidades futuras del agua (V13), voluntad política medida a través de cantidad de acuerdos/conflictos/leyes (V01), y calidad del agua (V05). Como se puede apreciar en la gráfica, necesidades futuras del agua se encuentra muy cerca del punto medio de la zona, es decir, es la variable que más fácilmente puede ser gobernada por los actores y provocar efectos en los otros factores considerados en la problemática. La voluntad política aparece con un nivel bajo de gobernabilidad (dependencia) pero con un alto poder de motricidad (afectación), que se traduce como una variable difícil de ser modificada por los actores pero con gran impacto para alcanzar el manejo sustentable de la Cuenca R B/G. La calidad del agua se localiza con un nivel más alto de gobernabilidad respecto a voluntad política, pero su nivel de afectación es menor, posiblemente se muestre en ese punto dado que durante decenios el río ha sido contaminado por diversas fuentes y esto todavía no ha motivado un manejo sustentable de la cuenca.

En la *zona de salida* se encuentran los factores que se consideran efectos en movimientos tanto en la zona de poder y/o conflicto. Acorde con la Figura 4.2, en esta región se ubica capacidad de financiamiento para infraestructura (V03), posiblemente como un efecto de varias modificaciones por ejemplo en voluntad política al apoyar acciones en ese sentido, en valor real del agua como una fuente de financiamiento, en cantidad de agua disponible como un incentivo al disminuir la cantidad de agua en niveles alarmantes o en cooperación interinstitucional como un reflejo de la preocupación de las diferentes instituciones al respecto. El nivel de eficientización en el uso del agua (V11) posee una calificación más alta de motricidad comparado con la capacidad de financiamiento, lo cual significa que posee un mayor poder de influir en el

resto de las variables comparado con la capacidad de financiamiento, y por lo tanto tiene mayor afectación para un manejo sustentable de la cuenca. La participación de usuarios y grupos sociales en la administración de la Cuenca R B/G (V08) tiene aún mayor poder de afectación que el nivel de eficiencia puesto que se encuentra muy cerca de la zona de conflicto dentro de la gráfica. Sin lugar a dudas, tanto el nivel de eficientización como la participación de usuarios y grupos sociales dependen de las modificaciones que se lleven a cabo en la zona de poder y de conflicto. En la línea fronteriza entre la zona de salida y de variables autónomas se encuentra valorización económica de los efectos ambientales positivos y negativos (V06). La posición que ocupa demuestra tanto que puede ser un efecto de las variables de la zona de poder y/o conflicto, como una variable autónoma. Esto se acompaña a la cercanía que presenta al núcleo de variables, lo cual la reviste de importancia.

La *zona de variables autónomas* está habitada por demografía de la región (V12) y capacidad institucional para el manejo sustentable de la Cuenca R B/G (V02). Como ya se había mencionado en esta región se localizan las variables que no están articuladas con las demás. Sin embargo la ubicación particular de los factores indica que eso no es del todo cierto. Demografía de la región aparece muy cercana a la zona de poder, es decir que al ser modificada puede ejercer cierta acción sobre las otras variables pero su calificación de dependencia muestra que es muy bajo el rango de gobernabilidad que tienen los actores sobre ésta. Por el contrario, capacidad institucional se ubica cerca de la región de salida. Esto puede ser indicador que al alterarse una variable, como voluntad política, se ejerzan cambios en esta. Aún así, las coordenadas sugieren que es una variable con muy baja tanto motricidad como dependencia.

La proyección de las variables sobre la línea bisectriz da como resultado el ordenamiento o también conocido como el 'ranking' de las mismas, que se aprecia en la

Tabla 4.9. Los primeros lugares están ocupados por variables localizadas en la zona de conflicto y sus cercanías, por ejemplo necesidades futuras del agua (V13), cantidad de

Necesidades futuras por agua (V13)
Cantidad de agua disponible (V07)
Voluntad política medida a través de cantidad de acuerdos/conflictos/leyes (V01)
Calidad del agua (V05)
Desarrollo económico (V10)
Participación de usuarios y grupos sociales en la administración de la cuenca (V08)
Cooperación interinstitucional (V09)
Nivel de eficientización en el uso del agua (V11)
Valorización económica de los efectos ambientales positivos y negativos (V06)
Valor real del agua (V04)
Capacidad de financiamiento para infraestructura (V03)
Demografía de la región (V12)
Capacidad institucional para el manejo sustentable de la cuenca (V02)

Tabla 4.9 Ordenamiento de las variables en base a relaciones directas

agua disponible (V07), voluntad política (V01), calidad del agua (V04) y desarrollo económico (V10). La teoría prospectiva considera estos factores esenciales para la construcción del futuro, ya que pueden ser modificados por los actores y producir efectos en el resto. La participación de usuarios y grupos sociales (V08) ocupa el sexto orden, y le sigue la cooperación interinstitucional (V09). El octavo puesto está relacionado con el nivel de eficientización en el uso del agua (V11), mientras que en el noveno lugar está la valorización económica de los efectos ambientales positivos y negativos (V06); el valor real del agua se posiciona en el décimo puesto. En el onceavo orden está relacionado con la capacidad de financiamiento para infraestructura (V03), mientras que el doceavo lugar está ocupado por la demografía de la región (V12) y en el último lugar está la capacidad institucional para el manejo sustentable de la Cuenca R B/G (V02).

4.1.3 Búsqueda de las variables clave a través del método matriz de impacto cruzados – multiplicación aplicada a una clasificación (MICMAC)

La escuela francesa de la prospectiva, liderada por Michel Godet, agrega el método matriz de impacto cruzados, multiplicación aplicada a una clasificación al análisis estructural con la finalidad de tomar en cuenta las relaciones indirectas en la priorización de las variables clave. Como ya se mencionó, la matriz estructural se concreta al estudio de las relaciones directas entre las variables pero entre éstas también se dan fenómenos de influencia y reacción indirectas que no son advertidos en la matriz estructural.

El método MICMAC tiene por objetivo descubrir y jerarquizar los factores de la problemática a partir de la elevación exponencial de la matriz, con lo que se encuentran los efectos de la variable A sobre C que pasan a través de B, sin que exista una relación directa de A sobre C, es decir el método pone de manifiesto las relaciones de segundo, tercer, cuarto, ..., orden conforme al número al que se va elevando la matriz.

M. Godet describe que cada elevación se ordenan de forma diferente las variables, esta clasificación corresponde al número de acciones indirectas que se ejercen sobre las demás variables. Existe una potencia a partir de la cual las variables ya no cambian su jerarquía y es está la que es considerada como la priorización MICMAC⁷⁴.

La tabla de relaciones indirectas (Tabla 4.10) muestra en *itálicas* las variables que modificaron sus posiciones respecto a la tabla de relaciones directas (Tabla 4.9). Necesidades futuras del agua y la cantidad de agua disponible permanecen en los primeros dos lugares, calidad del agua asciende un puesto con lo que se coloca en el tercer orden mientras que voluntad política desciende al cuarto lugar. Desarrollo

⁷⁴ Godet, Michel. Op. Cit. pp. 86-87.

económico y participación de usuarios y grupos sociales en la administración de la Cuenca R B/G se mantienen en el quinto y sexto orden respectivamente. Con el séptimo y el octavo factores se vuelve a presentar un intercambio de lugares donde cooperación interinstitucional baja al octavo lugar mientras que nivel de eficientización en el uso de agua sube al séptimo.

Necesidades futuras por agua (V13)
Cantidad de agua disponible (V07)
Calidad del agua (V05)
<i>Voluntad política medida a través de cantidad de acuerdos/conflictos/leyes (V01)</i>
Desarrollo económico (V10)
Participación de usuarios y grupos sociales en la administración de la cuenca (V08)
Nivel de eficientización en el uso del agua (V11)
<i>Cooperación interinstitucional (V09)</i>
Valorización económica de los efectos ambientales positivos y negativos (V06)
<i>Demografía de la región (V12)</i>
<i>Valor real del agua (V04)</i>
<i>Capacidad de financiamiento para infraestructura (V03)</i>
Capacidad institucional para el manejo sustentable de la cuenca (V02)

Tabla 4.10 Ordenamiento de las variables basándose en relaciones indirectas

Valoración económica de los efectos ambientales positivos y negativos continúa en el noveno puesto sin ningún cambio. Un cambio significativo por el número de espacios que logra ascender se da con la variable demografía de la región, que pasa del doceavo al décimo orden, lo que provoca que valor real del agua y capacidad de financiamiento se recorran al onceavo y doceavo lugares, respectivamente. Al igual que en la jerarquización de las relaciones directas, capacidad institucional para el manejo sustentable de la Cuenca R B/G se encuentra en el treceavo orden.

Aunque se le pueda acusar de subjetividad al método de análisis estructural, es innegable que ofrece una herramienta de estructuración de las variables y que pone al descubierto relaciones indirectas que pudieran no ser perceptibles al analista prospectivista en primera instancia. Del mismo modo, el análisis estructural favorece la creación de un lenguaje común por medio de la definición en grupo de las variables, así como de la puesta en evidencia de los principales determinantes de la problemática estudiada. Por último, la herramienta de análisis estructural establece un orden de las variables basándose en su motricidad/dependencia (relaciones directas/indirectas) que existen entre los diferentes factores involucrados. Estas características permiten seleccionar un número reducido pero estratégico de variables (Tabla 4.10) para conducir un análisis prospectivo.

4.2 Fase 3 Análisis del juego de actores - MACTOR

El concepto de actor se define como a aquellas personas o grupos humanos que defienden sus intereses de acuerdo con su nivel de poder⁷⁵. Dentro de las sociedades capitalistas se advierten cuatro esferas de propiedad que ayudan a ubicar los diferentes actores en una problemática. En primera instancia se encuentra la esfera *pública estatal* que es aquella que ostenta el poder del Estado o que está subordinada por el aparato estatal, es decir, las organizaciones gubernamentales, por ejemplo secretarías de estado, los gobiernos de los países, entre otros. En segundo lugar está la *pública no estatal*, es decir, aquella esfera que está volcada hacia el interés público, sin fines lucrativos y que es regida por el derecho privado, como las organizaciones no gubernamentales, las

⁷⁵ Mojica, Francisco José. *Seminario en Prospectiva Estratégica*. Impartido por EGAP, Tec de Monterrey. Apuntes personales. Monterrey, N. L. México. Marzo de 2004.

fundaciones y las universidades. En tercer puesto se ubican el espacio *corporativo* que al igual que la esfera pública no estatal no tiene fines de lucro pero está orientada para defender los intereses de una corporación, como las agrupaciones de obreros, las ligas de agricultores y las cámaras de comercio. En último orden, se encuentra el espacio *privado*, que está orientado hacia el consumo privado y el lucro, un claro ejemplo son las empresas, los agricultores mismos, y todas las organizaciones que persiguen generar lucro, es decir, ganancias financieras para sus inversionistas⁷⁶. Con la identificación de las diferentes esferas de acción con que cuentan las sociedades resulta más claro ubicar los actores involucrados y su incidencia en la problemática que se analice.

Los teóricos prospectivistas afirman que el futuro no se prevé, sino que se construye, para hacerlo es necesario contar con la participación de los diferentes actores responsables de esa construcción. De obviarse alguno de los actores se puede generar otro conflicto y errar en el diseño de los escenarios, y al contrario al incluirse la mayor cantidad de actores posibles en el diseño y construcción del futuro se invita a la cooperación y a la generación de compromiso hacia la realización del escenario en que se participó, de ahí la importancia que adquiere tomar en cuenta los intereses y la influencia que poseen los actores⁷⁷. Por esta razón, es importante que en futuras investigaciones se lleven a cabo entrevistas con los actores que inciden en la problemática. Como ya se mencionó, en esta investigación no se realizaron debido a la dificultad para contactarlos.

El método MACTOR se encarga de llevar a cabo un análisis de las estrategias y medios de acción de los actores a través de la elaboración de tres matrices base donde se estipulan los objetivos de cada actor (matriz actor por actor), la valoración que le

⁷⁶ Bresser Pereira, Luiz Carlos y Nuria Cunill Grau. *Lo público no estatal en la reforma del Estado*. Editorial Paidós – Centro Latinoamericano de Administración para el Desarrollo (CLAD). Argentina. 1998. pp. 25-50.

⁷⁷ Mojica, Francisco José. *Ibidem*.

otorgan a los objetivos asociados (matriz actor – objetivos) y los medios que disponen para llevar a cabo sus objetivos (matriz medios de acción directos). Como resultado de este análisis se obtienen las convergencias y divergencias de intereses entre los actores en relación con los objetivos asociados, con ello se facilita la elaboración e identificación de las posibles alianzas y conflictos de los actores, lo que significa que se ponen de manifiesto “los múltiples grados de libertad que podrán ejercitar (los actores) a través de acciones estratégicas para alcanzar los fines propuestos a fin de realizar su proyecto”⁷⁸.

La utilidad que aporta el método MACTOR en el análisis prospectivo es innegable. Los teóricos prospectivistas consideran que es quizá la etapa más importante que permite hacer la reflexión sobre la construcción de los escenarios ya que los cubre de pertinencia y coherencia, dos de las cuatro características que deben tener los escenarios⁷⁹. Un segundo beneficio que ofrece MACTOR es su carácter operativo, es decir, tiene una aplicación práctica en situaciones que impliquen una gran cantidad de actores en relación con posturas y objetivos asociados claramente identificados⁸⁰.

A pesar de las importantes ventajas que aporta el método se presentan algunas limitaciones. El MACTOR se encuentra presa de la subjetividad de interpretación del investigador, este elemento que se intenta disminuir con entrevistas a expertos o representantes de cada grupo de actores involucrados que ayudan no sólo a determinar los objetivos y estrategias propias de cada actor, sino también en relación con el resto de los actores. Resulta relevante mencionar que no todos los actores están dispuestos a develar sus verdaderos objetivos y estrategias por lo que también se condiciona la calidad de la información de entrada y en ese sentido los resultados que arroja el programa computacional MACTOR.

⁷⁸ Godet, Michel. Op. Cit. p. 107.

⁷⁹ Coherencia, pertinencia, transparencia y verosimilitud.

⁸⁰ Godet, Michel. Ibídem.

Otro supuesto que mantiene el método es el comportamiento coherente de los actores en relación con sus finalidades, aspecto que no siempre se respeta en la realidad⁸¹. Con estas observaciones se ha procurado centrar los alcances del método, en los siguientes apartados se describirán y aplicarán a la problemática de la Cuenca R B/G cada uno de los cinco pasos que se requieren para obtener los resultados del MACTOR.

4. 2.1 Construcción del cuadro de estrategias de los actores.

La selección de los actores involucrados en la situación estudiada se lleva a cabo a partir del resultado del análisis estructural. Se espera que los actores que se analicen influyan, ya sea directa o indirectamente, sobre las variables estratégicas que se obtuvieron del análisis estructural. M. Godet recomienda que el número de actores que se estudié no sobrepase veinte, ya que de otra forma el estudio ya no resulta práctico ni operativo. El siguiente paso es construir el cuadro de estrategias de los actores en forma de matriz actor x actor, en donde las casillas diagonales se llenan con las metas, problemas y medios de acción que posee cada actor. En estas casillas es en donde se revela la identidad de cada actor, sus objetivos, problemas y las formas en las que puede conseguir llegar a cumplir su meta. El resto de las casillas se llenan con la acción directa que poseen los actores de la columna sobre los que están colocados en línea. No es de extrañarse que algunas casillas se encuentren vacías, lo cual se interpreta como la inexistencia de acción directa del actor en columna sobre el otro.

En el caso de la problemática de la Cuenca del R B/G se definieron trece variables estratégicas (Tabla 4.10) que son gobernadas de cerca por al menos siete actores: Gobierno de Estados Unidos (A1), Gobierno de México (A2), Comisión Internacional de Límites y Aguas /International Boundary and Water Commission -

⁸¹ Godet, Michel et al. *La caja de herramientas de la prospectiva estratégica*. Laboratoire d'Investigation Prospective et Stratégique y Prospektiker —Instituto Europeo de Prospectiva y Estrategia. España. 2000. pp. 74-80.

CILA/IBWC- (A3), Banco de Desarrollo de América del Norte/North American Development Bank -BANDAN/NADBANK- y Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza/Boundary Ecological Cooperation Commission -COCEF/BECC- (A4), Agricultores (A5), Industriales (A6), Organizaciones No Gubernamentales –ONG’s- y Académicos (A6).

El actor denominado *Gobierno de Estados Unidos* comprende diferentes instancias gubernamentales que van desde el presidente del país, la Secretaría de Estado, la Secretaria de Asuntos Exteriores, gobierno del estado de Texas y congresistas. Se ha realizado esta agrupación de diferentes actores debido a que recaen en los mismos intereses. Dada la dificultad que se presenta de obtener los objetivos y medios de acción de este actor, se recurrió a hacer una revisión de declaraciones tanto en fuentes oficiales como comunicados de prensa así como fuentes hemerográficas. En estas fuentes se encontró que tanto el Presidente Bush como el Secretario de Estado han mantenido el tema del agua como un asunto primordial en las relaciones bilaterales con México. Por ejemplo, en negociaciones diplomáticas obtuvieron la entrega de una importante cantidad agua adeudada por México, que asciende a cerca de 492 millones de metros cúbicos⁸².

Sin embargo, otras instancias como el propio gobernador de Texas realizan declaraciones donde afirma que la diplomacia no está dando resultado y que su interés no es causar un conflicto sino “resolver un problema y hacerlo con los medios que se tengan a nuestra disposición”, que incluye la suspensión de entregas regulares a México en el Río Colorado, el gobernador de Texas afirma que México ha acudido al concepto de sequía extraordinaria pero en realidad no sufre de ésta puesto que fotos de satélite

⁸² Declaración de Richard Boucher, Vocero del Departamento de Estado de Estados Unidos de América. Comunicado de Prensa. 10 de enero de 2003. <http://www.usembassy.state.gov>.

muestran cultivos verdes en Chihuahua⁸³. En este mismo sentido, la Comisionada de Agricultura de Texas declaró que México “podría aumentar las posibilidades de que Estados Unidos adopte una reforma a la migración si paga enorme deuda de agua a Estados Unidos”⁸⁴.

La meta identificada para el actor Gobierno de Estados Unidos se define como obtener la distribución de agua de la Cuenca del R B/G establecida por el Tratado de distribución de aguas de 1944. Los problemas que encuentra son que México usa el concepto de sequía extraordinaria para justificar la falta de entrega de agua aún cuando fotos de satélite muestran sembradíos verdes en Chihuahua y sus presas almacenaron en el 2003 el doble de agua comparado con el año 2002. Los medios con que cuenta este actor son las negociaciones diplomáticas y las presiones en temas no relacionados (Tabla 4.11).

Al igual que el actor anterior, el *Gobierno de México* está integrado por aquellas oficinas gubernamentales implicadas en el manejo de la cuenca. En este caso resaltan la Secretaría de Relaciones Exteriores, la Comisión Nacional del Agua, los gobernadores fronterizos, senadores y diputados, así como el presidente mexicano Fox. La línea que maneja este grupo de actores está dirigida a demostrar que están cumpliendo el Tratado de distribución de aguas de 1944. El Gobierno de México en comunicado de prensa, reiteró que “en todo momento ha cumplido con sus obligaciones del Tratado sobre Distribución de Aguas de 1944, a pesar de condiciones naturales sumamente adversa en los últimos tiempos”⁸⁵ Por su parte, la Comisión Nacional de Agua afirmó que como institución se encuentra obligada a apegarse al cumplimiento del Tratado por el mandato

⁸³ Gov. Perry Renews Call On México to Meet Water Treaty Obligations. Press Office. August 14, 2003. <http://www.governor.state.tx.us>.

⁸⁴ “Instan a México a que pague agua”. *El Norte*. 11 de febrero de 2004. <http://www.elnorte.com.mx>

⁸⁵ Comunicado de prensa No. 147. México y Estados Unidos formalizan un acuerdo sobre ahorros de agua y su conducción al Río Bravo. 7 de julio de 2003. <http://www.ser.gob.mx>

constitucional Artículo 133, y que así lo hacen⁸⁶. Una posición divergente es la que muestran senadores y diputados ya que se dirige a cuestionar al Secretario de Relaciones Exteriores porque haya entregado agua con fuentes hídricas que no forman parte del tratado mencionado⁸⁷.

Los gobernadores fronterizos, como el estado de Chihuahua, opinan que México sí está cumpliendo con el Tratado de 1944 y quienes declaren que México no lo está haciendo es porque desconocen que el mismo Tratado establece que cuando no hay agua en la cuenca el saldo se acumula para el siguiente quinquenio. Así mismo, declaró que deben hacerse cambios en el país puesto que Chihuahua aporta más del 50 por ciento de las aguas que deben pagarse a Estados Unidos sin que reciba nada a cambio⁸⁸. El Gobierno de México reconoce la falta de modernización en la tecnología de infraestructura para el agua y por medio de la Minuta 309 del CILA/IBWC acordó con Estados Unidos invertir del 2003 al 2007 más de 3 mil millones de pesos para la modernización de distritos de riego que le permitirán ahorrar importantes cantidades de agua y poder garantizar con ello el abastecimiento a usuarios mexicanos y continuar cumpliendo en mejores condiciones técnicas las entregas de agua para Estados Unidos⁸⁹.

El Gobierno de México, como actor grupal, se infiere que tiene como meta hacer cumplir el Tratado de distribución de aguas de 1944 y manejar de manera más racional la Cuenca del Río Bravo. Los problemas que enfrenta son condiciones de sequía extraordinaria, garantizar el abastecimiento a usuarios mexicanos, demandas crecientes de infraestructura de agua, desperdicio de agua, intereses estatales – regionales

⁸⁶ Entrevista personal vía correo electrónico con Biol. Sergio Ramírez, Gerente Regional Río Bravo Comisión Nacional de Agua. 15 de marzo 2004.

⁸⁷ Gaceta Parlamentaria. Martes 2 de septiembre de 2003. <http://www.senado.gob.mx>

⁸⁸ Lomas, Enrique. "Patricio Martínez: defiende Chihuahua el pago del agua". *El Norte*. 7 de agosto de 2003. <http://www.elnorte.com.mx>

⁸⁹ Comunicado de prensa No. 147. México y Estados Unidos formalizan un acuerdo sobre ahorros de agua y su conducción al Río Bravo. 7 de julio de 2003. <http://www.ser.gob.mx>

/particulares, y los costos de la infraestructura para el agua. Los medios con que cuenta para satisfacer sus metas son la tecnificación de la agricultura, negociaciones binacionales con Estados Unidos, apoyos financieros del BANDAN/COCEF y los Consejos de Cuenca del Río Bravo.

Los siguientes actores que se muestran en la Tabla 13 son la CILA/IBWC y el BANDAN/COCEF. Ambos actores se consideran instancias gubernamentales puesto que fueron creados por los gobiernos de Estados Unidos y de México. A pesar de ello se ha considerado necesario mencionarlos por separado por la importancia que ejercen en el manejo de la Cuenca R B/G. La CILA/IBWC se encarga de verificar la aplicación del Tratado de 1944 y de resolver las disputas en relacionadas con éste. El BANDAN junto con su institución hermana la COCEF, se encargan de financiar proyectos de infraestructura ambiental, con especial atención a proyectos relacionados con el agua.

La *CILA/IBWC* tiene sus antecedentes en la Comisión Internacional de Límites (CIL) fundada en 1889 entre Estados Unidos y México con la finalidad de resolver las disputas en torno a la demarcación de la línea fronteriza y con aspectos que la pudieran modificar. La Comisión estaba formada por un grupo de ingenieros especialistas de cada país, con esto se facilitaron los solución de los conflictos puesto que las aportaciones que se realizaron provenían desde un punto de vista técnico y no político⁹⁰. La CIL evoluciona a la CILA/IBWC en el marco del Tratado de distribución de aguas de 1944 en donde se le amplían las funciones en el Artículo 2 del mismo. Las nuevas actividades de la CILA/IBWC incluyen verificar la aplicación del tratado, el cumplimiento de las obligaciones que adquieren los dos gobiernos y que básicamente comprende las entregas de aguas tanto en la Cuenca del R B/G como en la Cuenca del

⁹⁰ Bustamante, Jorge. Op. Cit. pp. 152-153.

Colorado, y por último se le reitera su capacidad para solucionar disputar en lo tocante a la aplicación del tratado⁹¹.

Esta institución también va a estar constituida por una sección mexicana y otra de Estados Unidos con calidad de organismo internacional cada una. Las secciones están lideradas por un Comisionado Ingeniero con la finalidad de evitar que los conflictos fronterizos en torno al agua se politicen y lleguen a solucionarse de acuerdo a las recomendaciones técnicas que emitan los comisionados ingenieros. Con el desarrollo de la frontera entre México y Estados Unidos han surgido nuevos retos que no fueron previstos en los estatutos del Tratado de 1944. Tanto académicos como ONG's se han mostrado preocupación por estos retos, en especial se avocan en los efectos ambientales negativos causados por las alteraciones del flujo de agua en la cuenca, otro punto es la incorporación de los usuarios y grupos sociales en la administración del río⁹². También demuestran que existe una incapacidad institucional de manejar sustentablemente la cuenca y se manifiesta en el Artículo 3 del Tratado de 1944 en donde se enlista el orden de preferencias para el uso común de las aguas internacionales y se ignora al medio ambiente como usuario. En el ordenamiento aparece en primer lugar los usos domésticos y municipales, en segundo agricultura y ganadería, en tercero energía eléctrica entre otros⁹³.

Además de los retos anteriores, se presenta la problemática del agua subterránea que no está legislada en el tratado y que es una de las fuentes hídricas más importantes en la región de Ciudad Juárez, Chihuahua y El Paso, Texas. Actualmente, estas fuentes se encuentran en estado crítico y de continuar así su utilización se consumirá en su

⁹¹ Artículo 2, *Tratado entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América relativo a la utilización de las aguas de los ríos Colorado y Tijuana y del Río Bravo (Grande) desde Fort Quitman, Texas hasta el Golfo de México*. 1944. <http://www.sre.gob.mx>

⁹² Mume, Stephen and Ismael Aguilar. "Managing Border Water to the Year 2020: The Challenge of Sustainable Development". *Ibidem*.

⁹³ Artículo 3, *Tratado entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América relativo a la utilización de las aguas de los ríos Colorado y Tijuana y Río Bravo (Grande) desde Fort Quitman, Texas hasta el Golfo de México*. 1944. <http://www.sre.gob.mx>

totalidad en un plazo de veinte años⁹⁴. La CILA/IBWC a través de la Minuta 242 recomendó a los gobiernos de México y Estados Unidos que se estableciera un tratado para dar bases jurídicas para legislar las aguas subterráneas, aspecto que sigue pendiente en la actualidad⁹⁵.

En la Minuta 308 ambos gobiernos acceden a convocar una reunión binacional de expertos y usuarios del agua de cada país para proveer información concerniente del manejo sustentable de la Cuenca. Los resultados de la reunión se tomarán en cuenta para generar un plan para la administración integral del río. Los recursos financieros y de personal necesarios para llevar a cabo la reunión correrán por cuenta de cada sección, es decir, de cada gobierno⁹⁶. Se piensa que esta medida limita el fortalecimiento de la Comisión como ente promotor de sustentabilidad en la cuenca puesto que las asimetrías entre los vecinos no permite que se avance al mismo tiempo, un claro ejemplo de ello es que la Sección de Estados Unidos ya llevo a cabo la reunión de expertos y usuarios mientras que la sección mexicana todavía no la conduce.

La CILA/IBWC como actor en la problemática de la Cuenca del R B/G tiene por meta verificar la aplicación del Tratado de distribución de aguas de 1944 así como la resolución de conflictos que suscite la observancia y ejecución del mismo. Los problemas que enfrenta están relacionados con los temas no reglamentados como las aguas subterráneas y el manejo sustentable de la cuenca, también el financiamiento de actividades relacionadas con la participación de usuarios y ONG's. Los medios con los que cuenta para cumplir sus objetivos son su carácter de organismo internacional diplomático y las recomendaciones técnicas que realiza a través de minutas.

⁹⁴ *Water Health at the US México Border. Science, Technology and Policy Issues*. Fundación México – Estados Unidos para la Ciencia. Tijuana. 1998. pp. 23-28.

⁹⁵ Bustamente, Jorge. Op. Cit.

⁹⁶ *United States Allocation of Rio Grande Water During the Last Year of the Current Cycle. Minute 308*. International Boundary and Water Commission. June 28, 2002. Cd. Juárez, Chi. <http://www.ibwc.state.gov>.

El *Banco de Desarrollo de América del Norte* (BANDAN) y la *Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza* (COCEF) están enmarcados dentro del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, TLCAN, firmado en 1994. Estas instituciones se encargan de financiar y certificar proyectos de infraestructura ambiental a lo largo de la franja fronteriza que cubre 100 km entre México y Estados Unidos.

La capitalización del BANDAN corre por partes iguales entre el Gobierno de Estados Unidos y el Gobierno de México, en donde el 90 por ciento del capital puede ser usado para financiar el proyectos de infraestructura ambiental y el 10 por ciento restante se destina al financiamiento de programas complementarios de apoyo a comunidades y empresas en ambos países⁹⁷.

La misión del Banco es la de “funcionar como un socio catalizador bilateral en las comunidades a lo largo de la frontera entre México y Estados Unidos a fin de mejorar la viabilidad financiera, financiamiento, desarrollo a largo plazo y operación efectiva de infraestructura que promueva un medio ambiente limpio y sano para los habitantes de la frontera”⁹⁸. Por su parte, la COCEF tiene por propósito “apoyar la conservación, la protección y el mejoramiento de la ecología de la zona fronteriza para aumentar el bienestar de la población de México y Estados Unidos”⁹⁹. Como se puede apreciar, la finalidad de ambas instituciones se complementa y sustenta en el mismo principio de sustentabilidad de la zona fronteriza, por ello se dice que son instituciones hermanas.

En la práctica su funcionamiento también está conectado puesto que los proyectos financiados por el BANDAN deben estar certificados por la COCEF y estar relacionados con el abastecimiento de agua potable, tratamiento de aguas residuales o el

⁹⁷ Banco de Desarrollo de América del Norte. <http://www.nadbank.org>

⁹⁸ *Ibidem*.

⁹⁹ Capítulo I, Acuerdo entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de los Estados Unidos de América sobre el establecimiento de la Comisión Ecológica Fronteriza y el Banco de Desarrollo de América del Norte. Noviembre de 1993.

manejo de residuos sólidos municipales y ubicados dentro de la región fronteriza. La COCEF también está relacionada con la CILA/IBWC ya que en el acta constitutiva de la primera se menciona que puede celebrar convenios con la CILA/IBWC a fin de usar sus instalaciones, personal y servicios, y también se posibilita a las partes a convocar a la CILA y a la COCEF para que cooperen “en la planeación, el desarrollo, y la realización de saneamiento en la zona fronteriza y otras actividades de ecológicas”¹⁰⁰.

La meta de BANDAN y COCEF se puede definir como apoyar a la conservación, protección y mejoramiento de la ecología de la zona fronteriza. Los problemas que enfrenta son la falta de reconocimiento ante la comunidad fronteriza. Otro problema es que aquellos que necesitan los proyectos son los que menos capacidad tienen para afrontar los préstamos. Los medios de los que se vale este actor es el funcionar como una institución internacional de financiamiento, y financiar proyectos de infraestructura ambiental, y por último estar capitalizada en partes iguales por los gobiernos de México y Estados Unidos.

Los siguientes dos actores que se muestran en la Tabla 4.11 corresponden a los que se ubican en el espacio privado, es decir, aquellos que persiguen un fin lucrativo, en el caso de la problemática de la Cuenca de R B/G destacan los agricultores y las industrias. A pesar de que forman parte de una misma esfera de acción se determinó concebirlas de forma independiente debido al impacto que posee cada uno en el uso de agua de la Cuenca R B/G.

El actor agrupado bajo el nombre de *agricultores* incluye a los que se localizan en Estados Unidos y en México. Es posible considerarlos como un solo actor por sus intereses son altamente similares. Los agricultores estadounidenses esperan que el gobierno de su país les garantice suficiente abasto de agua, especialmente durante la

¹⁰⁰ *Ibidem*.

época de siembra, y piensan que para ello es necesario que se haga cumplir el Tratado de 1944, ya sea de manera diplomática o coercitiva como lo implica el hecho solicitar la suspensión de entregas de agua en la Cuenca del Río Colorado.

Los agricultores mexicanos también solicitan al Gobierno de México que se disponga con certeza una oferta justa de agua y que ésta se distribuya de forma equitativa entre los estados de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas. La Liga de Comunidades Agrarias considera que el manejo integral de la Cuenca del Río Bravo permitirá el abasto de agua a las ciudades fronterizas, la Federación Estatal de Propietarios Rurales de Tamaulipas también se encuentra de acuerdo con el manejo integral del río puesto que es una forma de afrontar la sequía prolongada. En el mismo tema, el Comité Directivo del Distrito Agropecuario 156 Control Tamaulipas, afirma que con ello se podrá depurar el padrón de usuarios del agua, lo que evitará que el agua del río y sus afluentes sea extraída de manera ilegal¹⁰¹.

La meta de los agricultores es garantizar el abasto de agua para sus cultivos. Los problemas que atraviesan para alcanzar su objetivo son los períodos de sequía, la extracción de agua ilegal del río y sus afluentes, así como el abasto desigual de agua entre los estados, y por último el atraso tecnológico en infraestructura. Las demandas y las peticiones que hacen a sus respectivos gobiernos son los principales canales que usan para satisfacer su demanda de agua.

Al igual que los agricultores, los *industriales* mexicanos y estadounidenses representan a un solo actor. Para los industriales mexicanos los problemas del agua son notorios y acorde con ellos la problemática debe centrarse en el punto de distribución de agua, más que en escasez. Esto implica que se debe realizar planeación estratégica en la región fronteriza y redireccionar a las empresas con alto consumo de agua en zonas

¹⁰¹ Comunicado de prensa 3011. Gobierno del Estado de Tamaulipas. 5 de junio de 2002.

donde el recurso líquido sea abundante¹⁰². Los industriales provenientes de Estados Unidos (maquiladores) consideran que la vocación económica natural de la Frontera Norte es la industria, por su cercanía con los Estados Unidos, las vías de comunicación, la infraestructura educacional y el clima favorable laboral. También desean aprovechar las ventajas que les otorga el Gobierno de México por medio del Programa de Industrialización de la Frontera o mejor conocido como Programa Maquila donde se les facilitan la inserción de materia prima con la condición de que regresen los desperdicios al país de origen¹⁰³.

Las metas que se plantea la industria son aprovechar las facilidades que otorgan la misma región y el Gobierno de México para el desarrollo industrial y maximizar sus ganancias. Los problemas que se le presentan son la distribución del agua, la escasez del líquido que limita el desarrollo industrial y la falta de infraestructura para tratar el agua. Su principal medio para cumplir sus metas es la presión grupal e individual a sus respectivos gobiernos.

El último actor representa a las *ONG's* y a los *académicos*. Este actor se distingue por ser el más crítico, especialmente los académicos, y también el que realiza importantes campañas educativas dirigidas a la ciudadanía. Los organismos que se contemplaron fueron la Coalición de la Cuenca del Río Grande/Río Bravo y 'The Rio Grande Institute'. La Coalición de la Cuenca del Río Grande/Río Bravo se define así misma como un ente multinacional y multicultural con integrantes de los Estados Unidos, de México y de Naciones Nativas (pueblos indígenas locales) que agrupa a 50 organizaciones asociadas que comparten la visión de mantener sustentablemente a la cuenca. Esto lo logran por medio de ayudar y reforzar a los grupos de ciudadanos de

¹⁰²Roberto Zambrano Grupo CEMEX. Panel de expertos. Cátedra Andrés Marcelo Sada. ITESM, Campus Monterrey. Monterrey, N. L. México. 26 de marzo de 2004.

¹⁰³ McGukin, Thomas et al. The Integration of US-Mexico Border Data: A Geographic Information System Focusing on the Paso del Norte Region. SCERP. Project Number IS95-8.

base comunitaria que ayudan a sustentar la cuenca del río, también ofrecen asistencia técnica y ayudan a que las comunidades determinen sus propios problemas y procesos para resolverlos¹⁰⁴.

Las principales preocupaciones de la Coalición giran en torno a que se reitere el compromiso en inversión en infraestructura, que se le otorgue un valor económico al ecosistema, y la promoción del ecosistema como un usuario del río. Para esta organización una parte de la solución de la problemática de la cuenca debe incluir el acercamiento de las diferentes partes involucradas, “un llamado a los sectores para coordinar las actividades” que permitan un manejo integral de la Cuenca R B/G¹⁰⁵.

‘The Rio Grande Institute’ tiene por objetivo trabajar para desarrollar la apreciación de los recursos naturales, culturales y económicos de la Cuenca R B/G y facilitar la acción informada para conservar esos recursos y usarlos en el bien común. Sus actividades se basan en la creación de conciencia sobre el río y su valoración en las comunidades locales, este grupo también brinda asistencia técnica cuando se le es solicitado¹⁰⁶.

La función que cumplen los grupos académicos está orientada hacia el estudio sistemático y analítico de las condiciones actuales del río, así como a realizar recomendaciones para alcanzar un manejo sustentable de la cuenca. En los principales grupos de académicos se encuentra el Southwest Center For Environmental Research and Policy, que cuenta con una serie de libros en donde se analiza la situación ambiental de la frontera entre Estados Unidos y México. El Colegio de la Frontera Norte es también un prestigioso centro de investigación en donde se analiza la problemática del río desde diferentes ángulos. Un importante medio de divulgación de los trabajos en el

¹⁰⁴ Rio Grande/Rio Bravo Basin Coalition <http://www.rioweb.org>

¹⁰⁵ Enrique Castillo. Coalición de la Cuenca Río Grande/Río Bravo. Panel de expertos. Cátedra Andrés Marcelo Sada. ITESM, Campus Monterrey. Monterrey, N. L. México. 26 de marzo de 2004.

¹⁰⁶ The Rio Grande Institute. <http://www.riogrande.org>

tema del agua es la revista científica ‘Water Policy’, que se publica en Estados Unidos y con un número significativo de artículos acerca de la Cuenca del R B/G.

Los focos de atención en que coinciden los académicos son: valorar económicamente el ecosistema y considerarlo como un usuario, asignación adecuada de precios que promueven el manejo sustentable del recurso, mejorar la infraestructura relacionada con el manejo del agua, falta de interconectividad entre las diferentes instituciones involucradas y la medición de los cambios ambientales provocados por la alteración de los flujos de agua en el río¹⁰⁷.

Las ONG’s y los académicos tiene por meta ayudar a las comunidades locales a conservar el ecosistema de la Cuenca. Los problemas que detectan son el compromiso con la inversión en la zona, la ausencia de valorización económica al ecosistema, que el Tratado de 1944 no refleja situaciones de crisis extremas, y por último la falta de considerar al medio ambiente como un usuario de la cuenca. Los medios de los que se valen es proporcionar asistencia técnica, servir de lazo de unión con grupos del gobierno, facilitar información para conservar los recursos del río y creación de conciencia pública sobre las necesidades ambientales de la cuenca.

En la Tabla 4.11 se puede observar el resumen de las posiciones y acciones directas de cada actor sobre el otro gracias a la matriz actor x actor. Como se puede observar algunas casillas permanecen vacías esto se debe a que no encontró la existencia de una acción directa del actor de la columna sobre el actor de la línea correspondiente.

4.2.2 Identificación de los retos estratégicos y los objetivos asociados

¹⁰⁷ Van Schoick, Rick. “Oportunidades, Costos, Beneficios y Consecuencias No Intencionales: Agua Segura y Sostenible para el Año 2020. En : Michel, Suzanne (Editor). The US – Mexican Border Environment: Binational Water Management Planning. San Diego University Press SCERP. 2003. pp.23-
¹⁰⁸. “Agua, Medio Ambiente y Recursos Naturales”. *Diagnóstico Integral de la Frontera Norte. Una perspectiva regional, microregional y temática*. COLEF. México. 2003.

Los retos estratégicos son aquellos puntos en donde los actores tendrán que enfrentarse para poder alcanzar sus metas. M. Godet los denomina campos de batalla y cada actor presentará objetivos convergentes o divergentes con respecto a otro actor, es decir objetivos asociados. Los retos estratégicos (E's) y los objetivos asociados (O's) se obtienen al hacer una lectura cuidadosa de la matriz actor x actor (Tabla 4.11). En la problemática del manejo sustentable de la Cuenca R B/G se delimitaron ocho retos y doce objetivos asociados, como se observa en la Tabla 4.12.

R1 *Tratado de 1944*. El Gobierno de Estados Unidos como los agricultores defienden la posición de entregar agua como lo dispone el Tratado, mientras que el Gobierno de México pide que se respete la salvaguarda de sequía extraordinaria estipulada en el mismo tratado. El CILA/IBWC y las ONG's/Académicos solicitan que se verifique su aplicación y que se resuelvan controversias en torno al Tratado.

R2 *Uso del agua*. Todos los actores considerados buscan que se eficiente el uso del agua, las ONG's/Académicos defienden la postura que toma en cuenta al medio ambiente como usuario de agua. El CILA/IBWC y las ONG's/Académicos promueven que se legisle el uso de las aguas subterráneas.

R3 *Tratamiento de aguas*. Todos los actores están de acuerdo en que se debe invertir en infraestructura para el tratamiento de aguas.

R4 *Grupos de interés/usuarios*. Los Gobiernos de Estados Unidos y de México aceptan la Minuta 308 de la CILA/IBWC donde se aconseja incluir la participación de usuarios en foros de discusión para el manejo sustentable del río, sin embargo no dotan de fondos financieros extras para este fin. Los agricultores y las ONG's/Académicos consideran que es beneficioso incluir los grupos de interés/usuarios en la toma de decisiones puesto que aseguraría un manejo sustentable del río. El BANDAN/COCEF permanece neutral en este objetivo.

R5 *Sinergia interinstitucional*. Las ONG's/Académicos consideran un aspecto vital que exista interconectividad entre las instituciones que se encargan del manejo sustentable de la cuenca ya que permite el flujo de información y evita el traslape de funciones y con ello disminuye la posibilidad de confusiones e incrementa la flexibilidad en la administración del río. El Gobierno de Estados Unidos y de México se muestran a favor de que se conecten las diferentes agencias binacionales pero no realizan esfuerzos en ese sentido. Por su parte, tanto los agricultores como los industriales se mantienen neutrales al respecto.

	Retos estratégicos		Objetivos asociados
R1	Tratado de 1944	O1	Entregar agua como lo dispone el Tratado de 1944.
		O2	Respetar la salvaguarda de sequía extraordinaria
		O3	Verificar la aplicación/resolver controversias Tratado de 1944
R2	Uso del agua	O4	Eficientizar uso
		O5	Tomar al medio ambiente como usuario
		O6	Legislar uso de aguas subterráneas
R3	Tratamiento de aguas	O7	Invertir en infraestructura
R4	Grupos de interés/usuarios	O8	Permitir la participación de usuarios/ntereses en el manejo de la Cuenca
R5	Sinergia interinstitucional	O9	Incrementar la cooperación interinstitucional
R6	Crisis extremas	O10	Incluir situaciones extremas en el manejo de la Cuenca
R7	Funciones CILA/BANDAN/COCEF	O11	Ampliar las funciones de las instituciones binacionales para permitir el manejo sustentable de la Cuenca
R8	Efectos en el medio ambiente	O12	Valorar económicamente los efectos en el medio ambiente

Tabla 4.12 Retos estratégicos y objetivos asociados

R6 *Crisis extremas*. Las ONG's/Académicos presionan a ambos gobiernos para que se creen mecanismos paralelos al Tratado de 1944 que manejen las situaciones de crisis

extremas como sequía e inundaciones. La CILA/IBWC también se muestra interesada en que se regulen estas condiciones, mientras que los Gobiernos no muestran el mismo nivel de preocupación. El BANDAN, los agricultores y las industrias permanecen neutrales.

R7 Funciones CILA-IBWC/BANDAN/COCEF. El BANDAN está interesado en que se amplíe de 100 a 300 kilómetros su zona de acción, esto les permitirá financiar proyectos relacionados con afluentes de la Cuenca R B/G así como otras fuentes hídricas que tienen impacto en la cuenca. Las ONG's/Académicos consideran necesario que se amplíen las funciones de la CILA/IBWC con la finalidad de que se incluyan en sus funciones temas ambientales fronterizos. La CILA/IBWC solicita que se adecuen sus estatutos para poder incorporar la participación de usuarios en la toma de decisiones y también para que se llegue a un acuerdo sobre la legislación de las aguas subterráneas.

R8 Efectos en el medio ambiente. Este reto representa uno de los puntos más álgidos de los campos de batalla. Aunque los Gobiernos de México y Estados han manifestado su interés por el cuidado ambiental en la cuenca, como se demuestra en la Minuta 308, los pasos que se han dado en este sentido son contradictorios. No se ha llevado a cabo una valorización económica de los efectos en el medio ambiente que se producen con la intervención directa sobre la cuenca, especialmente de los efectos causados por el Tratado de 1944. Las ONG's y los Académicos son el actor que ha generado una cantidad considerable de información en este respecto y presionan a los gobiernos para que se incluyan en el proceso de toma de decisión y especialmente en la tarifa real del agua de los diferentes usuarios. El BANDAN y su institución hermana la COCEF, evalúan los proyectos de infraestructura ambiental midiendo el alcance que tendrán sobre el ecosistema y la contribución que se espera para el manejo sustentable del río. El resto de los actores permanece neutral en este objetivo.

4.2.3 Posicionamiento de cada actor sobre los diferentes campos de batalla y sus objetivos asociados.

Al identificar los retos estratégicos y sus objetivos asociados es posible iniciar la búsqueda de alianzas entre los actores, para lo cual es necesario evaluar la perspectiva que posee cada uno de los involucrados con respecto a los objetivos asociados. En este apartado se cuantifica el posicionamiento de los actores con los objetivos asociados. El rango de evaluación ocurre de -1 a +1 en donde -1 indica la resistencia del actor hacia el objetivo estudiado, y de forma inversa +1 muestra que el actor está totalmente a favor del objetivo, la neutralidad sobre el punto en cuestión se valora con 0. De esta forma, se obtienen sumatorias totales de las posiciones negativas y de las positivas que indican cuan a favor se define el actor de forma global (columnas) y los enfoques para cada objetivo asociado (renglones). La valorización de cada objetivo se obtuvo a partir del cuadro de estrategia de los actores y también de la visión de cada actor respecto a los retos estratégicos descritos en el apartado anterior. Es importante señalar que la cuantificación de los intereses es subjetiva y que lo pertinente es que cada actor la realice.

El resultado de la cuantificación de los intereses de cada actor se muestra en la Tabla 4.13. Con la sumatoria de las columnas se puede apreciar que el actor que se muestra más favorable a que se cumplan los objetivos asociados es ONG's/Académicos con 10 puntos, a pesar de estar en contra de que se entregue agua como lo dispone el Tratado de 1944, esto porque consideran que se deben modificar las cantidades asignadas a cada país para incluir al ecosistema como uno de los usuarios. La CILA/IBWC también se muestra favorable con 10 puntos en la sumatoria sin puntos en contra. La CILA/IBWC se posiciona neutral respecto a tomar al medio ambiente como

usuario y a valorar económicamente los efectos en el ecosistema. El Gobierno de México se muestra propicio a cumplir con los objetivos con 9 puntos a favor, especialmente a respetar la salvaguarda de sequía extraordinaria incluida en el Tratado de 1944 así como en eficientizar el uso del agua e invertir en infraestructura. Mientras que muestra una alta resistencia con 3 puntos negativos repartidos entre los objetivos asociados de tomar al medio ambiente como usuario, legislar el uso de aguas subterráneas y valorar económicamente los efectos en el medio ambiente.

	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10	O11	O12	S+	S-	Sñ
A1	+1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	+1	+1	+1	+1	-1	+8	-4	12
A2	+1	+1	+1	+1	-1	-1	+1	+1	+1	+1	+1	-1	+9	-3	12
A3	+1	+1	+1	+1	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	0	+10	0	10
A4	0	0	0	+1	+1	0	+1	0	+1	0	+1	+1	+6	0	6
A5	+1	+1	+1	+1	0	0	+1	+1	0	0	+1	0	+7	0	7
A6	+1	0	0	+1	0	0	+1	+1	0	0	+1	0	+5	0	5
A7	-1	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+10	-1	11
-----+															
S+	+5	+3	+5	+7	+2	+2	+7	+6	+5	+4	+7	+2			
S-	-1	-1	0	0	-2	-2	0	0	0	0	0	-2			
Sñ	6	4	5	7	4	4	7	6	5	4	7	4			

* O1 ,O2, ... y A1, A2, ... corresponden a los objetivos asociados y actores que se indican en la Tabla 4.12.

Tabla 4.13 Matriz de Actor por Objetivos Asociados*, MAO

Los agricultores se posicionan con 7 puntos favorables con los objetivos y no emite puntos en negativo, esto se interpreta que los agricultores tienen objetivos muy claros y el resto considera que no le afectan. Para este actor los objetivos más importantes para sus intereses son el cumplimiento del Tratado de 1944 incluida la salvaguarda de sequía extraordinaria; permitir la participación de usuarios/interesados en el manejo de la cuenca, la inversión en infraestructura y la eficientización en el uso del agua. Los agricultores permanecen neutrales en cuanto a tomar al medio ambiente

como usuario, la legislación de las aguas subterráneas e incluir situaciones de crisis extremas en el manejo de la cuenca.

El BANDAN/COCEF presenta condiciones favorables con 6 puntos para los objetivos asociados que se relacionan con la inversión en infraestructura, ampliar las funciones de las instituciones binacionales para permitir el manejo sustentable de la cuenca, la valorización económica los efectos en el medio ambiente, la incorporación del ecosistema como usuario del río y la eficientización en el uso del agua. En los demás objetivos asociados se presente como un actor neutral.

En la Tabla 4.13 se observa como el actor que acumula más puntos desfavorables es el Gobierno de Estados Unidos con menos 4 puntos. Los objetivos asociados en los que no convergen los intereses de este actor son respetar la salvaguarda de sequía extraordinaria incluida en el Tratado de 1944, tampoco considera tomar al medio ambiente como usuario del río ni legislar el uso de aguas subterráneas ni tampoco valorar económicamente los efectos que se producen en el medio ambiente. Sin embargo, se encuentra altamente favorable a invertir en infraestructura, que se respete el Tratado de 1944 así como eficientizar el uso del agua, y que se permita la participación de usuarios e interesados en el manejo de la Cuenca R B/G.

En último puesto de acumulación de posiciones favorables se encuentra el actor denominado industriales con 5 puntos. Sus intereses se concentran en entregar agua como lo dispone el Tratado de 1944, eficientizar el uso del agua, invertir en infraestructura, en permitir la participación de usuarios e interesados en el manejo de la cuenca así como ampliar las funciones de las instituciones binacionales para permitir el manejo sustentable del río. El grupo industrial se manifiesta neutral en el resto de los objetivos asociados.

En las sumatorias por renglones se encontró que los objetivos asociados que cuentan con mayor apoyo de los actores con 7 puntos son los referentes a invertir en infraestructura, eficientiar el uso del agua y ampliar las funciones de las instituciones binacionales para permitir un manejo sustentable de la cuenca. Incluir la participación de los usuarios e interesados en el manejo de la cuenca es también una meta que los actores están dispuestos a alcanzar con 6 puntos a favor. Con un rango de 5 puntos de aceptación se encuentran los objetivos de entrega de agua como lo dispone el Tratado de 1944, la verificación de su aplicación y resolución de conflictos alrededor del mismo tratado así como incrementar la cooperación interinstitucional.

Con 4 puntos a favor se encuentra el objetivo de incluir situaciones de crisis extremas en el manejo de la cuenca. Respetar la salvaguarda de sequía extraordinaria es apoyada con 3 puntos favorables. Los objetivos asociados que cuentan con menos apoyo de los actores son tomar al medio ambiente como usuario, legislar el uso de aguas subterráneas y valorar económicamente los efectos en el medio ambiente.

Los objetivos donde se centraran las controversias entre los actores son cinco. Tomar al medio ambiente como usuario es un punto que se encuentra en confrontación constante entre los Gobiernos de México y Estados Unidos con las ONG's/Académicos y el BANDAN/COCEF. Un segundo punto que causa divergencias es la legislación del uso de aguas subterráneas, este objetivo se encuentra apoyado por la CILA/IBWC y las ONG's/Académicos, mientras que los Gobiernos de México y de Estados Unidos se resisten a formar un marco legal que regule la utilización de esta agua.

La valorización económica de los efectos ambientales está apoyada por el BANDAN/COCEF y las ONG's/Académicos, los Gobiernos de México y Estados Unidos se muestran desfavorables a alcanzar el objetivo. Situaciones de conflicto se dan en relación con objetivo asociado O2, es decir, el respeto a la salvaguarda de sequía

extraordinaria, en donde únicamente el Gobierno de Estados Unidos se muestra en oposición. Lo mismo sucede con entregar el agua como lo dispone el Tratado de 1944, objetivo que es claramente aceptado por la mayoría de los actores a excepción de las ONG's/Académicos que consideran necesario que se modifique para que se pueda considerar 'entregar' agua al ecosistema.

Para tener un primer acercamiento entre las convergencias y divergencias de los actores es necesario que se multiplique la matriz de actores por objetivos, MAO, por su traspuesta, es decir, por la matriz objetivos por actores, MOA. La matriz se traspone al poner en columna los elementos que antes estaban en fila. El resultado de esta operación es la matriz actores por actores, MAA, que se muestra en la Tabla 4.14.

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
A1		+11 -1	+8 -2	+4 -2	+6 -1	+5 0	+7 -4
A2	+11 -1		+9 -1	+4 -2	+7 0	+5 0	+7 -4
A3	+8 -2	+9 -1		+4 0	+7 0	+5 0	+8 -1
A4	+4 -2	+4 -2	+4 0		+3 0	+3 0	+6 0
A5	+6 -1	+7 0	+7 0	+3 0		+5 0	+5 -1
A6	+5 0	+5 0	+5 0	+3 0	+5 0		+4 -1
A7	+7 -4	+7 -4	+8 -1	+6 0	+5 -1	+4 -1	
CNV	+41	+43	+41	+24	+33	+27	+37
DIV	-10	-8	-4	-4	-2	-1	-11

Tabla 4.14 Matriz de actores por actores, MAA Convergencias y divergencias simples

La matriz MAA está formada por el conjunto de parejas de productos positivos y negativos que indican la cantidad de objetivos en común que posee una pareja de actores, por ejemplo la pareja MAA 24= +4-2 significa que el actor 2, Gobierno de México comparte cuatro objetivos con el BANDAN/COCEF y difieren en dos puntos.

Los resultados de MAA se pueden visualizar a través de las Figuras 4.3 y 4.4. En la Figura 4.3 se observan las convergencias entre los actores, mientras que en la Figura 4.4 se pueden apreciar las divergencias entre estos.

La convergencia más fuerte se encuentra entre el Gobierno de México y el Gobierno de Estados Unidos, estos actores mantienen las mismas posiciones en once de los doce objetivos asociados.

El actor más divergente es ONG's/Académicos que difiere con cinco del resto de los actores. La mayor resistencia se produce tanto con el Gobierno de México como con el Gobierno de Estados Unidos en 4 objetivos. En lo que respecta a los actores CILA/IBWC, agricultores e industrias tienen un punto de oposición con cada uno.

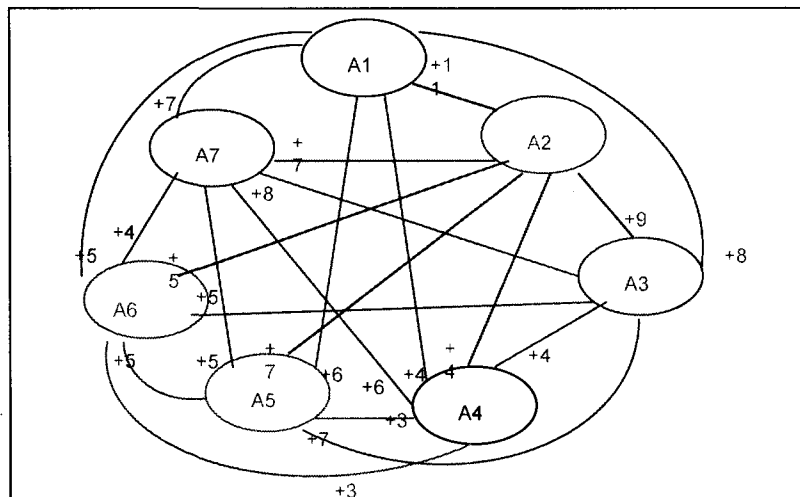


Figura 4.3 Convergencias simples entre actores

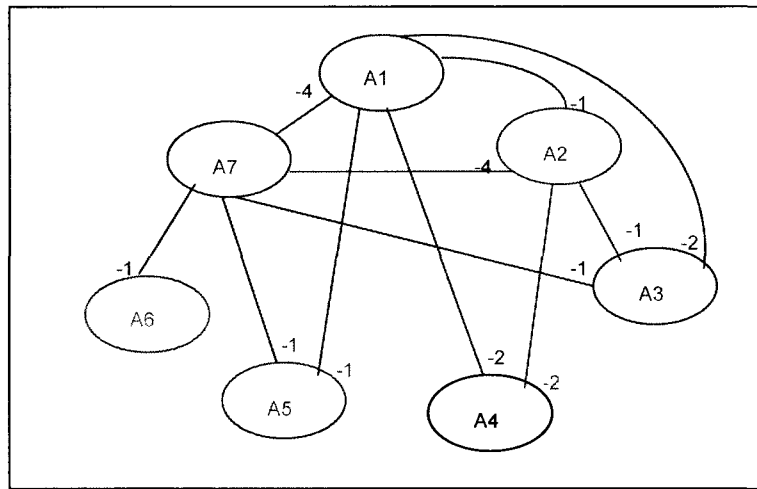


Figura 4.4 Divergencias simples entre actores

4.2.4 Jerarquizar los objetivos e identificar las tácticas posibles.

Como lo indica M. Godet, el primer par de gráficas pone de manifiesto relaciones básicas entre los actores. Para acercar el modelo a la realidad es necesario que se incluyan dos aspectos: la jerarquía de los actores y las relaciones de fuerza entre los actores. En este apartado se agrega el valor que cada actor le otorga a los objetivos, y en el siguiente inciso se evaluarán las relaciones de fuerza.

La Tabla 4.15 muestra las posiciones valoradas de los actores sobre los objetivos, para hacerlo fue necesario cambiar la escala de calificación a un rango de -4 a $+4$ según el carácter fuerte, medio o débil de su posición de concordancia. El valor absoluto de la calificación muestra que entre más elevado sea, cuanto más interesado está un actor con relación a un objetivo.

Al igual que la matriz original MAO, los actores que se muestran más favorables a los objetivos son las ONG's/Académicos, la CILA/IBWC y el Gobierno de México. Los que se describen como menos interesados en los objetivos son las industrias y el Gobierno de Estados Unidos. En la sumatoria de las columnas se puede seguir constatando, al igual que MAO, que los objetivos que se consideran más importantes

son la inversión en infraestructura y la eficientización en el uso del agua. El resultado es una matriz 2MAO se vuelve a multiplicar por su traspuesta y se obtiene la 2MAA, es decir la matriz valorada de convergencias y divergencias (Tabla 4.16).

Las relaciones de convergencia y divergencia presentan un cambio, los actores que cuentan con mayor convergencia son la CILA/IBWC y las ONG's/Académicos con 28 puntos, mientras que los Gobiernos de México y Estados Unidos desciende al segundo puesto con 26 puntos. En tercer puesto de convergencia lo tiene la CILA/IBWC con el Gobierno de México con 25.5 puntos.

En lo que respecta a las convergencia, no se observan cambios pues siguen siendo las ONG's/Académicos el actor que mayor divergencias entre los actores, en segundo lugar está el Gobierno de Estados Unidos y por último el Gobierno de México.

	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10	O11	O12	S+	S-	Sñ
A1	+3	-3	+2	+3	-3	-3	+4	+2	+1	+1	+1	-2	+17	-11	28
A2	+3	+4	+3	+4	-3	-3	+4	+2	+1	+1	+1	-2	+23	-8	31
A3	+4	+3	+4	+4	0	+4	+4	+3	+1	+2	+3	0	+32	0	32
A4	0	0	0	+4	+2	0	+4	0	+2	0	+4	+4	+20	0	20
A5	+3	+4	+3	+3	0	0	+3	+4	0	0	+1	0	+21	0	21
A6	+3	0	0	+3	0	0	+3	+2	0	0	+1	0	+12	0	12
A7	-2	0	+3	+4	+4	+4	+4	+4	+4	+4	+4	+4	+39	-2	41
-----+															
S+	+16	+11	+15	+25	+6	+8	+26	+17	+9	+8	+15	+8			
S-	-2	-3	0	0	-6	-6	0	0	0	0	0	-4			
Sñ	18	14	15	25	12	14	26	17	9	8	15	12			

Tabla 4.15 Matriz de actor por objetivos valorados, 2MAO

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
A1		+26 -3.5	+21 -6.5	+11.5 -5.5	+16 -3.5	+12.5 0	+20.5 -12.5
A2	+26 -3.5		+25.5 -3.5	+12 -5.5	+21 0	+13 0	+21.5 -12.5
A3	+21 -6.5	+25.5 -3.5		+13 0	+23 0	+15 0	+28 -3
A4	+11.5 -5.5	+12 -5.5	+13 0		+9.5 0	+9.5 0	+22 0
A5	+16 -3.5	+21 0	+23 0	+9.5 0		+13 0	+16.5 -2.5
A6	+12.5 0	+13 0	+15 0	+9.5 0	+13 0		+12.5 -2.5
A7	+20.5 -12.5	+21.5 -12.5	+28 -3	+22 0	+16.5 -2.5	+12.5 -2.5	
CNV	+107.5	+119	+125.5	+77.5	+99	+75.5	+121
DIV	-31.5	-25	-13	-11	-6	-2.5	-33

Tabla 4.16 Matriz de actores por actores, 2MAA Convergencias y divergencias valoradas

4.2.5 Evaluar las relaciones de fuerza

Las acciones de los actores están determinadas tanto por el peso que le otorgan a sus intereses (objetivos) y por medios con que cuentan para alcanzarlos. Las relaciones de fuerza entre los actores intentan cuantificar estos medios de acción, de los cuales se hace mención en la tabla de estrategia de los actores (Tabla 4.11). Los medios de acción de un actor se clasifican en dos tipos, los medios directos y los indirectos. Los medios directos se definen como aquellos que puede ejercer un actor sobre otro para influenciar sus acciones; se dice que un actor utiliza medios indirectos cuando actúa por mediación de un tercero.

Para determinar los medios de acción directos se procede a construir una matriz actor por actor en donde la influencia potencial de un actor sobre otro se anota sobre un rango que va de 0 a 3, en donde 0 indica influencia nula, 1 si es débil, 2 cuando es media y 3 indica fuerte influencia del actor de la línea sobre el de la columna. En la

Tabla 4.17 los resultados del llenado de la matriz, en donde la sumatoria de los renglones indica la influencia global que ejerce el actor y la sumatoria de las columnas indica la dependencia global a la que se ven expuestos los diferentes actores.

El Gobierno de Estados Unidos aparece como el actor que ejerce mayor influencia sobre el resto de los involucrados pero también al que más le afectan las presiones de los otros actores. El Gobierno de México está en segundo puesto de influencia global y así mismo en la dependencia global. El actor que menos dependencia global presenta es ONG's/Académicos y es seguido por la CILA/IBWC. El resto de los actores, como los agricultores, industriales y el BANDAN/COCEF, tienen influencias medianas los demás involucrados.

La construcción de la matriz de medios de acción indirectos, MAI, se obtiene a partir de la multiplicación matriz MAD por ella misma. En la Tabla 4.18 se observan los resultados obtenidos.

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	
A1	0	3	1	2	2	2	0	10
A2	2	0	1	2	2	2	0	9
A3	2	2	0	0	0	0	0	4
A4	0	0	0	0	2	2	0	4
A5	3	3	0	0	0	0	0	6
A6	3	1	0	0	0	0	0	4
A7	1	1	0	0	1	1	0	4
	11	10	2	4	7	7	0	41

Tabla 4.17 Matriz de medios de acción directos, MAD

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	
A1	7	7	2	4	6	6	0	25
A2	7	6	2	4	6	6	0	25
A3	4	4	2	4	4	4	0	20
A4	4	3	0	0	2	2	0	11
A5	5	6	2	4	4	4	0	21
A6	4	4	2	3	3	3	0	16
A7	4	4	2	2	3	3	0	18
	28	28	10	21	24	25	0	136

Tabla 4.18 Matriz de medios de acción indirectos, MAI

Con esta segunda ponderación de medios de influencia se constata que el actor que ejerce mayor influencia sobre el resto (sumatoria renglones) continua siendo el Gobierno de Estados Unidos, pero con las intervenciones que puede obtener a través de terceros, el Gobierno de México se posiciona a su par con 25 puntos. Los agricultores se mantienen en el tercer puesto de influencia global. Uno de los puntos más relevantes que se ponen de manifiesto en la matriz MAI es la influencia que puede ejercer la CILA/IBWC, con 20 puntos. El BANDAN se posiciona como el actor menos poderoso del grupo. En lo que respecta a las dependencias globales, no se dan cambios significativos y las ONG's/Académicos continúan siendo el actor que menos depende de los otros junto con la CILA/IBWC.

El análisis de fuerzas de los actores se encuentra aislado de los objetivos asociados y la valoración que cada actor le otorga a éstos. Para incorporarlo es necesario crear un coeficiente de las fuerzas y multiplicarlo por los renglones de la matriz 2MAO que, como se detalló anteriormente, cuenta con la jerarquización de los objetivos por parte de los actores. Esto mostraría un análisis más cercano a la realidad, en comparación con las dos matrices MAO anteriores. Dicho coeficiente refleja tanto las fuerzas directas (Di) como las indirectas (Mi). En la Figura 4.5 se recapitula la recomendación de M. Godet para realizar el cálculo del coeficiente.

En la problemática del manejo sustentable de la Cuenca R B/G se observa que las ONG's/Académicos son las que tienen la relación de fuerzas más favorables, seguido de la CILA/IBWC. En tercer lugar se posiciona el Gobierno de México y en cuarto el Gobierno de Estados Unidos. Los últimos tres puestos están ocupados por los agricultores, las industrias y el BANDAN, respectivamente. Los valores de coeficiente r_i^* se muestran en la Tabla 4.19.

	Actor	Valor coeficiente ri*
A1	Gobiernos Estados Unidos	0.93
A2	Gobierno México	0.98
A3	CILA/IBWC	1.31
A4	BANDAN/COCEF	0.41
A5	Agricultores	0.86
A6	Industrias	0.55
A7	ONG's/Académico	1.96

Tabla 4.19 Valores del coeficientes ri*

Michel Godet determinó que hay que tomar en cuenta las influencias indirectas (M_i), dentro de la matriz de las relaciones de fuerzas reales. La medida de motricidad indirecta relativa ($M_i / \sum M_i$) dará como resultado la influencia que tiene un actor sobre otro. Para esquivar los falsos resultados cuando las relaciones de fuerza son idénticas pero su dependencia global menor, Godet recomienda ponderar el coeficiente anterior ($M_i / \sum M_i$) mediante una función inversa de la dependencia M_i/M_i+D_i , es decir:

$$R_i = (M_i / \sum M_i) (M_i / M_i + D_i)$$

Si la dependencia D_i es nula, $r_i = M_i / \sum M_i$; si la dependencia D_i es fuerte en relación a la motricidad, entonces la relación de fuerza r_i será más débil que la simple relación $M_i / \sum M_i$. Para facilitar la compensación y los cálculos, se sugiere normalizar estos coeficientes por su media:

$$r_i = \sum r_i / n$$

Es decir:

$$r_i^* = r_i / r_i = n r_i / \sum r_i$$

Figura 4.5 Cálculo del coeficiente ri* de ponderación de fuerzas, M. Godet Fuente: Godet, M. Op. Cit. p. 123.

El resultado de la multiplicación del coeficiente por los valores lineales de 2MAO se visualiza en la Tabla 4.20

	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10	O11	O12	S+	S-	Sñ
A1	+2.8	-2.8	+1.9	+2.8	-2.8	-2.8	+3.7	+1.9	+0.9	+0.9	+0.9	-1.9	+15.7	-10.2	25.9
A2	+2.9	+3.9	+2.9	+3.9	-2.9	-2.9	+3.9	+2	+1	+1	+1	-2	+22.5	-7.8	30.3
A3	+5.2	+3.9	+5.2	+5.2	0	+5.2	+5.2	+3.9	+1.3	+2.6	+3.9	0	+41.8	0	41.8
A4	0	0	0	+1.6	+0.8	0	+1.6	0	+0.8	0	+1.6	+1.6	+8.2	0	8.2
A5	+2.6	+3.5	+2.6	+2.6	0	0	+2.6	+3.5	0	0	+0.9	0	+18.2	0	18.2
A6	+1.7	0	0	+1.7	0	0	+1.7	+1.1	0	0	+0.6	0	+6.6	0	6.6
A7	-3.9	0	+5.9	+7.8	+7.8	+7.8	+7.8	+7.8	+7.8	+7.8	+7.8	+7.8	+76.5	-3.9	80.4
-----+-----															
S+	+15.2	+11.3	+18.5	+25.7	+8.7	+13.1	+26.6	+20.1	+11.9	+12.4	+16.7	+9.5			
S-	-3.9	-2.8	0	0	-5.7	-5.7	0	0	0	0	0	-3.8			
Sñ	19.1	14.1	18.5	25.7	14.4	18.8	26.6	20.1	11.9	12.4	16.7	13.3			

Tabla 4.20 Matriz ponderada de posiciones valoradas de actores y objetivos, 3MAO

A la Tabla 3MAO se multiplica por su traspuesta para obtener la matriz de convergencias y divergencias, tal como se observa en la Tabla 4.21. En esta tercera ocasión, es el actor ONG's/Académicos quien ostenta la mayor cantidad de puntos tanto en convergencia como en divergencias. El actor con menos convergencias es las industrias, que solo están de acuerdo con el BANDAN/COCEF

La Figura 4.6 contiene los valores de las convergencias ponderadas con los fuerzas de acción y la jerarquización que éstos le otorgan a los objetivos asociados. La pareja de actores que podrían aliarse fuertemente es la CILA/IBWC y las ONG's/Académicos y en segundo lugar, el Gobierno de México con las ONG's/Académicos.

A pesar de que poseen puntos de convergencias, el Gobierno de México y las ONG's/Académicos cuentan con fuertes objetivos opuestos que los colocan en el primer lugar de parejas de actores divergentes, como se observa en la Figura 4.7. En el mismo sentido que en las divergencias valoradas, ocupan el segundo puesto el Gobierno de Estados Unidos con las ONG's/Académicos.

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
A1		+24.7 -3.3	+24.2 -7.4	+7 -3.5	+14.3 -3.1	+9.3 0	+33 -18.8
A2	+24.7 -3.3		+29.5 -4.1	+7.8 -3.7	+19.3 0	+10.2 0	+34.3 -19.1
A3	+24.2 -7.4	+29.5 -4.1		+10.7 0	+25.4 0	+15.1 0	+46.7 -4.6
A4	+7 -3.5	+7.8 -3.7	+10.7 0		+5.5 0	+4.4 0	+27.7 0
A5	+14.3 -3.1	+19.3 0	+25.4 0	+5.5 0		+9.4 0	+24.7 -3.3
A6	+9.3 0	+10.2 0	+15.1 0	+4.4 0	+9.4 0		+18.2 -2.8
A7	+33 -18.8	+34.3 -19.1	+46.7 -4.6	+27.7 0	+24.7 -3.3	+18.2 -2.8	
CNV	+112.5	+125.8	+151.6	+63.1	+98.6	+66.6	+184.6
DIV	-36.1	-30.2	-16.1	-7.2	-6.4	-2.8	-48.6

Tabla 4.21 Matriz de actores por actores Convergencias y divergencias, 3MAA

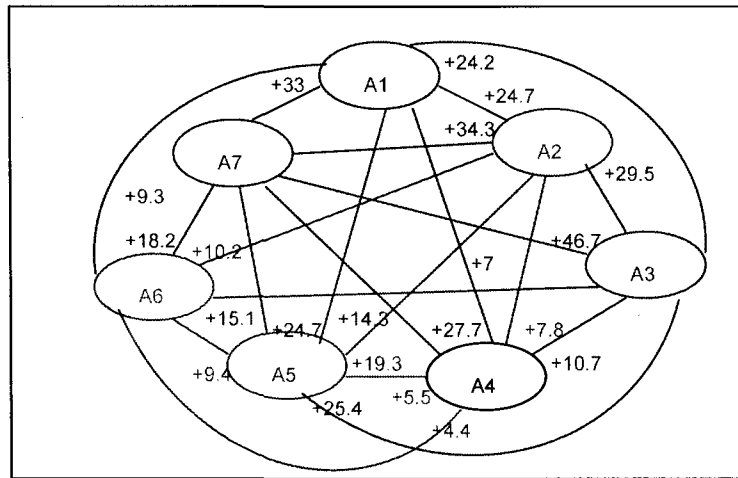


Figura 4.6 Convergencias ponderadas entre actores

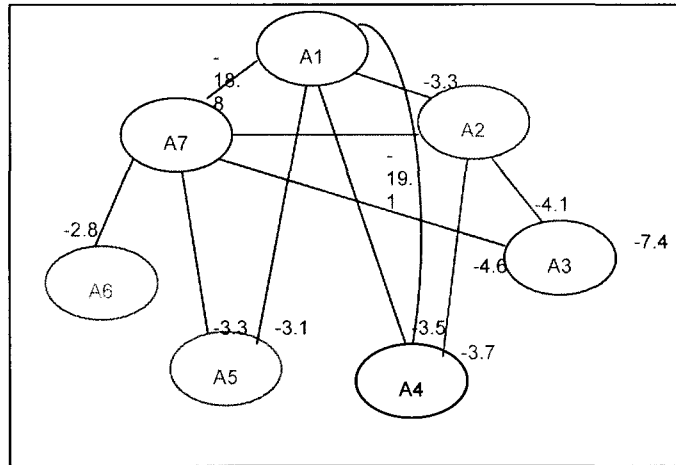


Figura 4.7 Divergencias ponderadas entre actores

4.2.6 Planteamiento de las cuestiones clave de futuro.

La intención de esta sección es la de deducir posibles alianzas y conflictos de acuerdo con los intereses y los medios que posee cada actor. Al elaborar este análisis de los actores involucrados se podrá trabajar para alcanzar un futuro deseado. La estrategia que cada actor debe seguir debe laborarse dependiendo de su meta y sus intereses, por ello lo que aquí se esboza corresponde a lineamientos generales de acción para alcanzar un desarrollo sustentable en la Cuenca R B/G.

Los objetivos en donde convergen los siete actores involucrados son tres y se definen como eficientizar el uso del agua (O4), invertir en infraestructura (O7), y en ampliar las funciones de las instituciones binacionales para permitir el manejo sustentable de la cuenca (O11). En los tres objetivos, el actor más activo e interesado es ONG'S/Académicos, seguido por la CILA/IBWC en los tres casos.

En sentido opuesto, los objetivos asociados en donde se presentarán conflictos entre los actores son en tomar el medio ambiente como usuario (O5), legislar el uso de aguas subterráneas (O6), y en valorar económicamente los efectos en el medio ambiente

(O12). Los actores que se enfrentarán en estos puntos son las ONG's/Académicos con los Gobiernos de México y Estados Unidos. Las ONG's/Académicos podrán entablar alianzas con el BANDAN/COCEF en los objetivos O5 y O12, mientras que en O6 podrán acercarse con la CILA/IBWC para lograr su objetivo.

Los objetivos de entregar el agua como lo dispone el Tratado de 1944 (O1) y respetar la salvaguarda de sequía extraordinaria (O2) se conservan en la misma dirección que en la primera MAO, es decir, que son objetivos de gran aceptación entre los actores pero muestran conflictos altamente localizables. En O1, las ONG's/Académicos no están de acuerdo en que la distribución del agua establecida por el Tratado de 1944 continúe puesto que no se considera al ecosistema en éste. En este objetivo, este actor podrá aliarse con el BANDAN/COCEF ya que se mantiene en una posición neutral, también se recomienda acercarse a los actores A5 y A6, agricultores e industrias, respectivamente, quienes se muestran favorables pero en un nivel débil y ello podría facilitar que se unan con ONG's/Académicos, quien tiene el reto de demostrarles que este objetivo podría afectar positivamente a sus metas planteadas en el cuadro de estrategias de los actores.

En O2, el actor que está en contra es el Gobierno de Estados Unidos porque considera que el Gobierno de México utiliza la salvaguarda de sequía como una excusa para no cumplir con las obligaciones contraídas en el Tratado de 1944. Este será un campo de batalla muy controversial y Estados Unidos tendrá que motivar la acción de los actores se mantienen neutrales, como los industriales. Cabe mencionar que este es el único objetivo donde los Gobiernos de México y de Estados Unidos se enfrentan de forma frontal.

La verificación de la aplicación y resolución de controversias en torno al Tratado de 1944 (O3) y permitir la participación de los usuarios/interesados en el manejo de la

cuenca (O8) son objetivos ampliamente aceptados por la mayoría de los actores. La excepción en O3 se encuentra en el BANDAN/COCEF y con las industrias quienes se posicionan como neutrales en ese objetivo. En O8 la neutralidad también es aplicada por el BANDAN/COCEF y resto de los actores podrán aliarse para cumplir este objetivo.

Los objetivos que se encuentran en posiciones favorables pero débiles son incrementar la cooperación interinstitucional (O9) e incluir situaciones de crisis externas en el manejo de la cuenca (O10). A excepción de las ONG's/Académicos, los actores que se muestran favorables a que se cumplan estos objetivos tienen un posicionamiento que va de débil a medio mientras que los agricultores y los industriales permanecen neutrales. El actor más interesado en estos objetivos son las ONG's/Académicos y por ello deben aliarse con la CILA/IBWC, quien es el segundo que se muestra más favorable y promover acción en ambos gobiernos que tienen posicionamientos débiles.

Las alianzas que se muestran más fructíferas son entre las ONG's/Académicos y la CILA/IBWC y de las ONG's/Académicos con los Gobiernos de México y Estados Unidos, con estos últimos las ONG's/Académicos tendrán que negociar especialmente los objetivos O5, O6 y O12 que es en donde se presentan altamente divergentes y son objetivos relevantes para alcanzar un manejo sustentable de la cuenca.

4.3 Sistema de impactos cruzados, SMIC

El sistema de impactos cruzados (SMIC) parte de hipótesis desarrolladas por un grupo de expertos en relación con una situación específica visualizada en un horizonte futuro, que generalmente se expresa en rangos mayores a 10 años. Las hipótesis que se

desarrollan tienden a reflejar perspectivas futuras personales de acuerdo al desarrollo de tendencias, si es que se continúa, se detiene o surge una nueva. La calificación de los expertos (P) se considera que es inconsistente y para evitarlo se deben recalificar las hipótesis con condicionalidades positivas y negativas. Como resultado se obtienen eventos que pueden o no suceder y con ello se crean los posibles escenarios del futuro. Además de tomar en cuenta las probabilidades de ocurrencia de las hipótesis, se consideran las interrelaciones entre estos, es decir, la ocurrencia de una hipótesis puede afectar de manera positiva o negativa la ocurrencia de otro evento. Este sistema genera un espectro de posibilidades de escenarios que ayuda a los actores involucrados a disminuir la incertidumbre que les provoca el desconocimiento del futuro, además de ayudarles a plantear las estrategias a seguir para alcanzar un futuro deseable.

La principal ventaja del SMIC consiste en seleccionar los escenarios más probables y que conviene desarrollar así como comprender mejor el comportamiento estratégico de los actores a través de la imagen que se forman del futuro. Las limitantes que presenta el método giran en torno a las que impone el software Prob-expert ya que el número de hipótesis que se pueden introducir queda limitado a seis debido al número máximo de preguntas que pueden formularse razonablemente a un experto, que en el caso de seis hipótesis corresponde a 66 preguntas. Esta limitante también está relacionada con el hecho de que este método es nuevo y se encuentra todavía en fase de aprendizaje. Una segunda limitante es que no se ponderan las opiniones de los expertos en función de la influencia y/o competencia, el programa computacional las considera a todas por igual.

La primera fase del SMIC corresponde a la selección de las hipótesis y a su conversión en eventos para poderlos proyectar en un horizonte futuro y finalmente emitir una evaluación sobre la ocurrencia del mismo. El rango de calificación va de 0.9

a 0.1, donde 0.9 indica una alta probabilidad de ocurrencia, 0.5 muestra que existe duda sobre la realización del evento mientras que 0.1 considera que es muy poco probable que ocurra. El horizonte que se considero para el caso de la problemática del manejo sustentable de la Cuenca del R B/G corresponde al más usado en la prospectiva, que es el de 10 años. Para la selección de las hipótesis se utilizó el resultado del análisis estructural que muestra trece variables (Tabla 4.10), de las cuales sólo se escogieron seis por las limitantes que presenta el mismo método.

El primer evento (E1) corresponde a la probabilidad que existe para que se *mejore la calidad del agua que reciben los usuarios para el año 2014*. Los puntos a favor para que se ocurra este evento giran en torno al interés político que se manifiesta en los tratados que firman, como el Acuerdo de la Paz ratificado en 1983 cuyo objetivo es mejorar las condiciones ambientales fronterizas, entre ellas el agua. Las acciones conducidas por el BANDAN/COCEF también se orientan a mejorar la infraestructura ambiental que impacta directamente sobre problemáticas del agua. Las industrias ubicadas en la franja fronteriza también se ven obligadas a repatriar los desechos que producen sin embargo, la mayoría de las ciudades no cuentan con las facilidades para desechar los contaminantes¹⁰⁸. Otro factor que disminuye la calidad del agua es la disminución de ésta sobre el lecho del río ya que dificulta la absorción de los contaminantes provenientes de los municipios y de la agricultura. Además, la calidad del recurso se ve amenazada por las diferencias binacionales en torno a la definición de los estándares sobre calidad del agua. Por último, los académicos argumentan que la ausencia en la legislación de aguas subterráneas no permite controlar ni tener información certera sobre la calidad de dichas fuentes hídricas. Por estas razones, este

¹⁰⁸ Mume, Stephen and Ismael Aguilar. Op. Cit. p. 71.

evento se califica con 0.6, es decir, existe la probabilidad de que se realice pero ésta es débil.

El *incremento en la cooperación política entre México y Estados Unidos* corresponde al evento E2. Los puntos favorables a que se realice este evento están respaldados por el hecho que ambos países reconocen la necesidad de una mayor planeación a largo plazo¹⁰⁹ así como el tema de agua binacional es considerado como el ejemplo más claro de cooperación entre los dos países y se piensa que es tendencia va a continuar¹¹⁰. Las ventajas que se obtendrían al aumentar la cooperación política es que la toma de decisiones tiene efectos en ambos lados de la frontera, lo que significa que tanto Estados Unidos como México serían beneficiados con los efectos positivos que resultarían al estrecharse sus relaciones en el tema del agua. Sin embargo, no hay que dejar de lado que la relación entre ambos países se caracteriza por su asimetría de poder, y por las diferencias en sus marcos legales en donde resalta el hecho que en México los asuntos relacionados con el agua son de dominio federal mientras que en Estados Unidos se le otorga más peso a los estados. La calificación que se le otorgó a este evento es de 0.7 ya que se considera que existe una tendencia histórica hacia la cooperación política en el tema.

El tercer evento que se considera es la probabilidad de que se *estabilice el desarrollo económico en la región fronteriza* (E3). Diversos documentos han probado que en Estados Unidos se ha registrado una desaceleración económica con impactos globales, y el desarrollo económico de la frontera norte de México está ligado a ella debido a las ‘maquiladoras’. Por otro lado, la franja fronteriza es una zona que permite un fácil acceso al mercado estadounidense y por ello tiene gran atraktividad para los

¹⁰⁹ Shoick Van, Rick. “Oportunidades, costos, beneficios y consecuencias no intencionales: agua segura y sostenible para el año 2030”. En: Michel, Suzanne (Editor). *The US- Mexican Border Environment: Binational Water Management Planning*. San Diego University Press. 2003. p. 24.

¹¹⁰ Mume, Stephen and Ismael Aguilar. Op. Cit. p. 56.

inversionistas. Los problemas de seguridad internacional también motivan a las empresas subsidiarias y proveedoras de materias primas a establecerse cerca de sus clientes. La tendencia para el año 2020 es que el crecimiento económico será constante y con ello se aumentará la demanda de agua a un 30 por ciento aspecto que nos interesa para este estudio¹¹¹. Dadas estas condiciones no se considera que se establezca el desarrollo económico fronterizo, que se traduce en una calificación de 0.2.

En el cuarto evento se analiza la probabilidad de que se *incorporen usuarios y grupos sociales en el manejo de la Cuenca R B/G (E4)*. En la minuta 308 de la CILA/IBWC se autoriza a la Comisión a llevar a cabo un foro de discusión sobre el manejo sustentable de la cuenca con la participación de los usuarios, aunque no se le asignó financiamiento extra para cumplir con esta actividad, se considera que es un gran avance binacional. Organismo gubernamentales, como la Comisión Nacional del Agua CNA, denuncia la incapacidad para conciliar intereses particulares y regionales en los Consejos de Cuenca, por lo menos en el lado mexicano de la frontera. El sector académico considera que el sistema binacional de instituciones y marcos legales no permite la incorporación de los interesados en la toma de decisiones¹¹². Este evento es evaluado con 0.7, se cree que las instancias gubernamentales están abriendo brecha para que los usuarios e interesados puedan participar en el manejo sustentable del río.

El quinto evento considera que se *incremente el nivel de eficientización en el uso de agua (E5)*. Los aspectos que se consideran a favor de que suceda giran en torno al inicio de fuertes inversiones para modernizar e iniciar prácticas eficientes de riego que se acordó en la minuta 308 de la CILA/IBWC y que posteriormente, en la minuta 309 se constatan los avances en este sentido. Las ciudades fronterizas también ya iniciaron a

¹¹¹ *Ibidem*, pp. 51-56.

¹¹² *Ibidem*. pp. 56-57.

trabajar en ese sentido¹¹³. Este evento se pone en peligro de ocurrencia debido a que no se han internalizado los costos de no mejorar el uso del agua y el concepto de sustentabilidad. Esto está fomentado por la existencia de subsidios políticos, principalmente dirigidos a la agricultura, que no permiten otorgar al agua su valor real y por ello no se incentiva su buen uso¹¹⁴. Los avances en la modernización y mejoramiento que se plantearon en la minuta 308 así como los efectos positivos que se constatan en la minuta 309 permiten que se evalúe al E5 con 0.7.

La internalización de los costos de los efectos ambientales positivos y negativos de las acciones que se llevan a cabo en la Cuenca R B/G corresponde al sexto evento (E6). Este evento se calificó con 0.2 debido a que se cree poco probable que ocurra en los próximos diez años por que aún no se cuenta con un sistema binacional efectivo de intercambio de información binacional que evalúe los efectos en el ecosistema. Además, los subsidios políticos, la ausencia de legislación sobre aguas subterráneas y el Tratado de 1944 no permiten que se internalicen costos que no se han considerado y que a la fecha no se conocen con certeza.

Como ya se mencionó la calificación otorgada se considera que es inconsistente y para corregir este error se apoya en las recalificaciones condicionales positivas y negativas. Las condicionantes positivas corresponden a la probabilidad de que ocurra un evento *si* ocurren los otros, que se expresa como $P^*(i/j)$ (Tabla 4.22).

Las probabilidades condicionantes califican la ocurrencia de un evento tomando en cuenta la probabilidad de que *no* ocurran el resto de las hipótesis, esto se expresa como $P^*(i/-j)$ (Tabla 4.23).

¹¹³ *Ibíd.* p. 58.

¹¹⁴ Belausteguigoitia, Juan Carlos. *Curso previo Cátedra Andrés Marcelo Sada, Agua principio de Vida*. ITESM, Campus Monterrey. Monterrey, N.L. Marzo de 2004.

	E1	E2	E3	E4	E5	E6
E1	***	80	80	80	80	90
E2	20	***	20	20	20	20
E3	20	70	***	70	20	80
E4	80	40	20	***	20	40
E5	20	80	80	80	***	80
E6	20	70	20	60	20	***

Tabla 4.22 Probabilidad de eventos con condicionantes positivas P* (i/j), SMIC

	E1	E2	E3	E4	E5	E6
E1	***	10	40	40	30	40
E2	70	***	70	80	80	20
E3	70	20	***	20	30	20
E4	80	20	80	***	80	30
E5	80	20	80	80	***	20
E6	80	20	80	30	80	***

Tabla 4.23 Probabilidad de eventos con condicionantes negativas P* (i/-j), SMIC

Con la calificación obtenida de P* se obtiene el escenario más probable, la escala de 0.9 a 0.1 que se utilizó en las probabilidades se cambia a una escala nominal de 0 y 1 para indicar la ocurrencia del evento (1) o su no ocurrencia (0). Se considera que un evento ocurre cuando la probabilidad P* es superior al 50 por ciento y en caso contrario se expresa que no es factible de realizarse el evento. El número de combinaciones posibles se puede estimar por la fórmula 2^n , donde n corresponde al número de eventos. En este caso, se podrán plantear 64 escenarios diferentes. Para priorizar y ordenar los escenarios por porcentajes de probabilidad se utiliza el método *Lenke* que se corre en el software *Probe-expert*. Este método permite observar el promedio acumulado de los escenarios y con ello se reducirán las opciones al 80 por ciento acumulado de los escenarios, que corresponde al núcleo tendencial, lo cual significa que se deja fuera al 20 por ciento (Anexo 2).

La Tabla 4.24 muestra los nueve escenarios que cuentan con más probabilidad de existir.

Probabilidad Simple	Probabilidad acumulada	Escenarios
.1617	.1617	0 1 0 0 1 1
.1135	.2752	0 0 0 1 0 1
.0894	.3646	1 0 0 1 1 0
.0859	.4505	1 1 0 1 0 1
.0724	.5229	1 1 0 1 1 0
.0719	.5948	0 1 1 0 0 0
.0718	.6666	0 0 0 0 0 0
.0680	.7346	1 1 0 1 1 1
.0601	.7947	1 1 1 1 1 0

Tabla 4.24 Núcleo tendencial de escenarios

El primer escenario (010011) con probabilidad .1617. Mitad vacío, mitad lleno. muestra un incremento de la cooperación política entre Estados Unidos y México que conduce a que también se incremente la eficientización en el uso del agua y que se internalicen los costos de los efectos ambientales positivos y negativos en las acciones que se toman en la Cuenca pero no se logra estabilizar el desarrollo económico de la región. A pesar de ello, no se mejora la calidad del agua que reciben los usuarios ni tampoco se les incorpora en el manejo de la cuenca.

Escenario 2(000101) probabilidad .1135. El gran fracaso de la sociedad. La calidad del agua no se mejora ni se incrementa la cooperación política entre los gobiernos de Estados Unidos y México. Tampoco se logra incrementar el nivel de eficientización en el uso del agua a pesar de que se internalizaron los costos de los efectos ambientales y que se involucró a los usuarios y grupos de interés en el manejo de la cuenca. El desarrollo económico continúa ejerciendo presión sobre el agua pues no se estabilizó su crecimiento.

Escenario 3 (100110) probabilidad .0894. Ahí nomás, con eso alcanza. Los usuarios y grupos de interés son incorporados en el manejo de la cuenca, también se mejora la calidad de agua que reciben y se incrementa el nivel de eficientización en el uso del agua. Sin embargo, no se logra internalizar los costos de los efectos ambientales positivos y negativos de las acciones que se toman en la cuenca. Los gobiernos de

México y Estados Unidos no incrementan la cooperación política y tampoco se estabiliza el desarrollo económico. Este escenario podría identificarse como el tendencial, la visión que se tiene del futuro no presenta rupturas con el pasado y la actualidad ni tampoco muestra indicios del surgimiento de nuevas corrientes.

Escenario 4 (110101) probabilidad .0859. Ya casi se logra. Los usuarios reciben agua con mayor calidad, han internalizado los costos de los efectos ambientales positivos y negativos y son incorporados en el manejo de la cuenca. Por su parte, los gobiernos de Estados Unidos y México incrementaron su cooperación política. Los aspectos que todavía no se han logrado son incrementar la eficientización en el uso del agua y estabilizar el desarrollo económico en la región fronteriza.

Escenario 5 (110110) probabilidad .0724. Manéjese con precaución. Los usuarios y grupos de interés son incorporados en el manejo de la cuenca y logran recibir mejor calidad del agua. Los gobiernos de México y Estados Unidos incrementaron la cooperación política y se observó un incremento en el uso eficiente del agua. Pero estas condiciones pueden alterarse con relativa facilidad puesto que no se han internalizado los costos de los efectos ambientales positivos y negativos de las acciones que se toman en la cuenca ni tampoco se ha estabilizado el desarrollo económico en la franja fronteriza.

Escenario 6 (011000) probabilidad .0719. Acciones, no buena voluntad. Los gobiernos de México y Estados Unidos incrementan su cooperación política y se estabiliza el desarrollo económico de la región. A pesar de ello, no se mejora la calidad de agua que reciben los usuarios, ni se les incorpora en el manejo de la cuenca. Tampoco se alcanza a eficientizar el uso del agua ni se logran internalizar los costos de los efectos ambientales positivos y negativos de las acciones que se toman en la cuenca.

Escenario 7 (000000) probabilidad .0718. Retroceso total. Se da una ruptura con la tendencia actual y no ocurre ninguno de los eventos. Este escenario corresponde a la visión catastrófica del futuro en la problemática del manejo sustentable de la Cuenca del R B/G.

Escenario 8 (110111) probabilidad .0680. Cuenca sustentable. Los usuarios y grupos de interés son incorporados en el manejo de la cuenca y logran que se mejore la calidad de l agua que reciben. Los gobiernos de Estados Unidos y de México incrementan su cooperación política y también se logra incrementar la eficientización en el uso del agua. Así mismo, se internalizan los costos de los efectos ambientales positivos y negativos de las acciones que se lleven a cabo en la Cuenca. El desarrollo económico no se logra estabilizar. Se considera que es el escenario apuesta o vigía ya que se cumplen la mayoría de los eventos, a pesar de que no se establezca el desarrollo económico en la región.

Escenario 9 (111110) probabilidad .0601. Se pierde el rumbo. La cooperación política entre los gobiernos de México y Estados Unidos se incrementa, al igual que la eficientización en el uso del agua y la estabilización en el desarrollo económico de la región fronteriza. Los usuarios y grupos de interés se incorporan en el manejo sustentable y también se mejora la calidad en el agua que reciben. Sin embargo, no se alcanzan a internalizar los costos de los efectos ambientales positivos y negativos de las acciones que se toman en la cuenca.

Se considera que la mejor opción para manejar la Cuenca R B/G se encuentra descrita en el escenario 8, denominado *Cuenca sustentable*. Dentro del espectro de posibles escenarios, éste correspondería al denominado como deseable ya que pone en relieve una situación ideal pero dentro de lo posible. Dados los resultados que se obtuvieron con la aplicación del método MACTOR en el apartado anterior se puede

detectar que la actitud de los actores a que se cumpla este conjunto de eventos va a ser conflictiva especialmente en los eventos E1 y E6. Mejorar la calidad de agua que reciben los usuarios (E1) está relacionado con los objetivos asociados tomar al medio ambiente como usuario (O5), legislar el uso de aguas subterráneas (O6) y con valorar económicamente los efectos en el medio ambiente (O12). La internalización de los costos de los efectos ambientales positivos y negativos de las acciones que se toman en la Cuenca se encuentra vinculado con el objetivo O12. La actitud de los actores en los objetivos mencionados tiende a ser conflictiva debido a que los Gobiernos de México y Estados Unidos muestran resistencia a que ocurran (Tabla 4.20), pero las ONG's/Académicos pueden aliarse con el BANDAN/COCEF para presionarlos y promover un cambio de actitud en ambos gobiernos.

Los eventos que denotan más factibilidad de ocurrencia por la convergencia de intereses entre los actores son E4 y E5. La incorporación de los usuarios y grupos sociales en el manejo de la cuenca (E4) se refleja en el objetivo número ocho que se define como permitir la participación de los usuarios/interesados en el manejo de la cuenca (O8). El evento 5 se describe como el incremento en el nivel de eficientización en el uso del agua (E5) y se corresponde con el objetivo de eficientizar el uso del agua (O4). En ambos eventos, todos los actores cuentan con posiciones favorables altamente valoradas y ponderadas, por ello es importante que se continúe esta tendencia para asegurar un manejo sustentable de la Cuenca R B/G, y que se realice el escenario deseable. Es recomendable que los actores trabajen en fortalecer sus puntos en común y en ponerlos en acción para que resulten en acciones benéficas para el medio ambiente y las futuras generaciones.

Por último la ocurrencia para que se incremente la cooperación política entre México y Estados Unidos está relacionada con cuatro objetivos asociados: verificar y

resolver controversias en torno al Tratado de 1944 (O3), incrementar la cooperación interinstitucional (O9), incluir situaciones de crisis extremas en el manejo de la cuenca (O10) así como ampliar las funciones de las instituciones binacionales para permitir el manejo sustentable de la cuenca (O11). Los actores se muestran moderadamente favorables a que se realicen estos objetivos, el CILA/IBWC junto con las ONG's/Académicos ponderan estos objetivos como muy importantes para cumplir sus meta es por ello que ambos actores están llamados a motivar a la acción al resto de los actores.

Capítulo 5

Conclusiones

La prospectiva es una disciplina que no pretende adivinar el futuro sino preparar las acciones del presente para construir el futuro un deseable. La metodología de escenarios que se llevo a cabo en esta investigación permite que se planteen situaciones con cierto grado de probabilidad de ocurrencia en un horizonte dado. Al contar con imágenes del futuro, el tomador de decisiones tiende a reducir la incertidumbre que se tiene sobre el mañana y también se facilita la delimitación de las estrategias a seguir. La aplicación de la prospectiva en el manejo sustentable de la Cuenca del R B/G permitió identificar las variables estratégicas que inciden en la problemática con la ayuda del análisis estructural, también facilitó la evaluación de las posibles alianzas y conflictos entre los diferentes actores involucrados de acuerdo a la valoración de los objetivos y medios de acción de cada uno, con el método MACTOR. Por último, el método de escenarios ayudó a visualizar situaciones que pudieran presentarse y los efectos que estas tendrían sobre el manejo de la cuenca. Al valorar los tres métodos, se obtuvo una serie de ‘mapa’ del futuro en donde se aprecia lo que puede suceder de aplicarse o no el manejo sustentable en el río.

Durante el desarrollo de la investigación se presentaron algunas limitaciones metodológicas. En primer lugar, no se pudieron realizar encuestas directas a los actores involucrados, en lugar de ello se recudió a declaraciones, publicaciones y estudios académicos que dieran indicios de las posiciones de cada uno de los interesados. Se recomienda que en futuras investigaciones se tomen como base los resultados obtenidos, pero estos deben validarse con entrevistas directas con cada uno de los actores estudiados. En segundo lugar, están las limitantes propias del software ya que

solo permite que los escenarios se realicen con un máximo de seis eventos, esto es por la cantidad de preguntas que se tendrían que realizar a los expertos.

A pesar de estas limitantes, la herramienta metodológica arrojó resultados pertinentes, coherentes, transparentes y verosímiles, es decir, que se pueden aplicar a la realidad. El escenario deseable, es decir, el número ocho (110111, *Cuenca sustentable*) visualiza un futuro donde los eventos E1 y E6 van a necesitar habilidades de negociación, especialmente con los gobiernos de México y Estados Unidos en los objetivos asociados de tomar al medio ambiente como usuario (O5), legislar el uso de aguas subterráneas (O6) y valorar económicamente los efectos ambientales positivos y negativos de las acciones que se toman en la cuenca (O12). Para el resto de los eventos, los actores se muestran moderada y altamente favorables, es decir, que la probabilidad de que se realice este escenario sí es posible.

Como se mencionó en el primer capítulo de la investigación, son seis las características de un sistema hídrico sustentable, de acuerdo con Daniel Loucks, cada una de ellas se pueden relacionar con los eventos que se tomaron para la ocurrencia de los escenarios. El primer elemento hace referencia a la cantidad y calidad del líquido, su importancia radica en que garantizan la autorenovación del agua y con ello el sostenimiento del ambiente y los ecosistemas que dependen del líquido. Esta característica se puede relacionar con el Evento 1, es decir, el mejoramiento de la calidad del agua que reciben los usuarios (E1). Este evento lleva implícito que se tiene que trabajar sobre la cantidad de agua disponible ya que no se puede hablar de calidad en el líquido sin tocar el tema de cantidad.

La flexibilidad con que debe ser abordado el recurso es la segunda característica que menciona Loucks y hace referencia a que el agua debe ser ajustada a los posibles cambios que puedan presentarse, como el incremento de la demanda de agua por la

sociedad o el cambio climático. Se considera que esta característica está relacionada de forma indirecta con la internacionalización de los costos ambientales positivos y negativos de las acciones que se llevan a cabo en la Cuenca R B/G (E6) puesto que estar conciente de ellos impide que se subvalúe el agua y se puede responder con mayor rapidez en situaciones de desequilibrio.

El tercer factor establece que se debe tener un entendimiento de las instituciones que manejan los recursos del agua con la finalidad de estar preparados para reaccionar ante circunstancias inesperadas. En la Cuenca R B/G la principal institución le correspondería a la CILA/IBWC y al BADAN/COCEF, aunque a esta segunda de manera indirecta. No existe un evento que le ataña directamente, pero aún así se le puede relacionar con E2 responde al incremento de la cooperación política entre México y Estados Unidos. La cooperación política entre ambos países puede medirse a través de la cantidad de tratados, acuerdos y conflictos que se susciten entre estos actores y en ese sentido, las aguas binacionales de la Cuenca R B/G se rigen por el Tratado de 1944 firmado por los dos países, de ahí que el incremento de la cooperación política se relacione con el entendimiento de las instituciones que manejan el recurso hídrico.

El cuarto postulado de un sistema hídrico sustentable es que la sociedad este preparada para asumir el costo económico y la responsabilidad que ello implica. El evento E4 considera la probabilidad de que se incorporen usuarios y grupos sociales en el manejo del río, esta participación debe ser responsable y guiada por los intereses de la sustentabilidad y no por intereses personales, que impidan que se alcancen acuerdos.

El quinto factor está directamente relacionado con el evento E5 pues ambos tratan sobre el buen uso del agua, es decir, su eficientización y las acciones que los gobiernos deben de promover para hacerlo. Loucks hace hincapié en que el Estado debe crear incentivos económicos que tiendan a evitar la contaminación de aguas

superficiales y subterráneas mientras que el evento E5 indica que los gobiernos deben conducir la modernización de la infraestructura del agua para inducir la eficientización del uso, especialmente en las actividades económicas como la agricultura.

La última característica hace referencia a añadir las necesidades por agua de las actividades económicas tanto de la actualidad como del futuro, para que las generaciones futuras al menos cuenten con la misma dotación del líquido que en la actualidad. El evento que habla sobre las actividades económicas es el E3 y establece la ocurrencia de la estabilización del desarrollo económico en la región fronteriza, el evento está diseñado de esta forma debido a que se calcula que las actividades económicas duplicarán su demanda por agua en los próximos 20 años y esto se traduce a un incremento en la presión sobre el recurso (*water stress*).

Al comparar las características de un sistema hídrico sustentable con los eventos que conforman los escenarios se puede apreciar que existe una alta relación y que a partir de estos se puede calificar los escenarios como sustentables o no, con lo cual se valida que se considere el octavo escenario como la ocurrencia de eventos más cercana una sustentabilidad en la Cuenca R B/G.

La aportación que realiza la inclusión de la visión sustentable en el manejo de la Cuenca R B/G es muy valiosa ya que permite que se reduzca la presión sobre el agua y que los actores involucrados converjan en decisiones que resultan favorables para todos. Con ello el riesgo de un conflicto disminuye y el recurso puede ser administrado en un clima de cooperación y entendimiento mutuo.

Para complementar este estudio se recomienda que en investigaciones futuras se incluyan entrevistas directas con los actores involucrados y que también se aplique la metodología IGO sugerida por M. Godet y Francisco Mojica. Esta metodología

complemente el estudio prospectivo ya que plantea las estrategias concretas que se sugieren llevar a cabo para alcanzar el escenario apuesta.

Bibliografía

1. “Agua, Medio Ambiente y Recursos Naturales”. *Diagnóstico Integral de la Frontera Norte. Una perspectiva regional, microregional y temática*. COLEF. México. 2003.
2. “Instan a México a que pague agua”. *El Norte*. 11 de febrero de 2004. <http://www.elnorte.com.mx>
3. *Agua para todos. Agua para la vida*. (Resumen). Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo. Francia. 2003.
4. Arapé, Jesús. *Programa de Prospectiva Tecnológica para Latinoamérica y El Caribe de ONUDI*. Visión Grupo Consultores de Venezuela. Venezuela. 2000.
5. Arizpe, Lourdes. En: Jiménez Guzmán, Lucero (Coord.). *Derechos humanos y seguridad económica y ecológica sostenible en el siglo XIX*. UNAM. México. 1995.
6. Bas, Enric. *Prospectiva. Herramientas para la gestión estratégica del cambio*. Ariel Practicum. Barcelona. 1999.
7. Belausteguigoitia, Juan Carlos. *Curso previo Cátedra Andrés Marcelo Sada, Agua principio de Vida*. ITESM, Campus Monterrey. Monterrey, N.L. Marzo de 2004.
8. Bifani, Pablo. *Medio Ambiente y Desarrollo*. Universidad de Guadalajara, México, 1997.
9. Bresser Pereira, Luiz Carlos y Nuria Cunill Grau. *Lo público no estatal en la reforma del Estado*. Editorial Paidós – Centro Latinoamericano de Administración para el Desarrollo (CLAD). Argentina. 1998.

10. Bustamante, Jorge A. "Commemoración del Centenario de la Comisión Internacional de Límites y Aguas". *Frontera Norte*. Vol 1, Núm. 2. México. Julio-diciembre 1989.
11. Acuerdo entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de los Estados Unidos de América sobre el establecimiento de la Comisión Ecológica Fronteriza y el Banco de Desarrollo de América del Norte. Noviembre de 1993.
12. Comunicado de prensa 3011. Gobierno del Estado de Tamaulipas. 5 de junio de 2002.
13. *El Club de Roma*. Dirección General de Documentación e Informe Presidencial. 1975.
14. Elhance, Arun. *Hydropolitics in the Third World. Conflict and Cooperation in International River Basin*. United States Institute of Peace. United States. 1999.
15. Enrique Castillo. Coalición de la Cuenca Río Grande/Río Bravo. Panel de expertos. Cátedra Andrés Marcelo Sada. ITESM, Campus Monterrey. Monterrey, N. L. México. 26 de marzo de 2004.
16. Entrevista personal vía correo electrónico con Biol. Sergio Ramírez, Gerente Regional Río Bravo Comisión Nacional de Agua. 15 de marzo 2004.
17. Frisvold, George and Magriet Caswell. "Transboundary water management. Game-theoretic lessons for projects on the US-Mexico border". *Agricultural Economics*. 24. 2000.
18. Gabiña, Juanjo. *El futuro revisitado. La reflexión prospectiva como arma de estrategia y decisión*. Alfaomega Marcombo. México. 1996.

19. *Gestión Administrativa de las Aguas Transfronterizas entre México y Estados Unidos. El Caso del Río Bravo/Río Grande*. Consejo Binacional México-Estados Unidos. Enero 2003.
20. Godet, Michel et al. *La caja de herramientas de la prospectiva estratégica*. Laboratoire d'Investigation Prospective et Stratégique y Prospektiker —Instituto Europeo de Prospectiva y Estrategia. España. 2000.
21. Godet, Michel. *De la anticipación a la acción. Manual de prospectiva y estrategia*. Alfaomega Marcombo. México. 1995.
22. González, Maribel. “Entran en receso pláticas por agua”. *El Norte*. México. 8 de enero de 2003.
23. *Gran Historia de México. De la Reforma a la Revolución 1857-1910*. Tomo IV. Editorial Planeta. México. 2001.
24. Helweng, Otto J. “Water for Growing Population. Water Supply and Groundwater Issues in Developing Countries”. *Water International*. Vol. 25, Num. 1. United States. March 2000.
25. *Historical Changes in Streamflow, Channel Morphology, and Riparian Vegetation of the Rio Grande Downstream Brownsville, Texas*. United States Geological Survey. (USGS Fact Sheet 074-00). July 2000.
26. Kirmani, Syed and Guy Le Moige. *Fostering Riparian Cooperation in International River Basins. The World Bank at Its Best in Development Diplomacy*. World Bank Technical Paper No. 335. Washington. 1997.
27. Loucks, Daniel. “Sustainable Water Resources Management”. *Water International*. Vol. 25, Num. 1. United States. March 2000.

28. Maríñez, Freddy. En: Ribero, Manuel y Raúl López (Coords.). *Política Sociales Sectoriales: Tendencias Actuales*. Universidad Autónoma de Nuevo León. México. 1999.
29. McGukin, Thomas et al. The Integration of US-Mexico Border Data: A Geographic Information System Focusing on the Paso del Norte Region. SCERP. Project Number IS95-8.
30. Menchú, Rigoberta. En: Jiménez Guzmán, Lucero (Coord.). *Derechos humanos y seguridad económica y ecológica sostenible en el siglo XIX*. UNAM. México. 1995.
31. Mikessell, Raymond. *Economic Development and the Environment*. Mansell. New York. 1992.
32. Miller, Mariana. *The Third World in Global Environmental Politics*. Lynne Rienner. USA. 1995.
33. Mojica, Francisco José. *Seminario en Prospectiva Estratégica*. Impartido por EGAP, Tec de Monterrey. Apuntes personales. Monterrey, N. L. México. Marzo de 2004
34. Mume, Stephen and Ismael Aguilar. "Managing Border Water to the Year 2020: The Challenge of Sustainable Development". In: Michel, Suzanne (Editor). *The US – Mexican Border Environment: Binational Water Management Planning*. San Diego Univ. Press. USA. 2003.
35. Natural Heritage Institute. Rio Grande Designing a Common Future. A Physical Assessment of the Opportunities for Improved Management of the Water Resources of the Bi-national River Basin. 2001
36. Ohlsson, Leif. *Hydropolitics. Conflicts over Water as a Development Constraint*. Zed Books. London. 1995.

37. Rivera, José. "Water Democracies on the Upper Rio Grande, 1598-1998". In: Rio Grande Ecosystems: Linking Land, Water and People. Toward a Sustainable Future for the Middle Rio Grande Basin. USDA, Forrest Service, Rocky Mountain Research Station. Proceedings RMRS-P-7. March. 1999.
38. Roberto Zambrano Grupo CEMEX. Panel de expertos. Cátedra Andrés Marcelo Sada. ITESM, Campus Monterrey. Monterrey, N. L. México. 26 de marzo de 2004.
39. Sánchez Rodríguez, Roberto. *El medio ambiente como fuente de conflicto en la relación binacional México-Estados Unidos*. COLEF. México. 1990.
40. Schmandt, Jurgen. "Binational water issues in the Rio Grande/Rio Bravo basin". *Water Policy* 4. 2002.
41. Schmidt, John. And Benjamin Everitt. *Hydrology and Geomorphology of the Rio Grande/Rio Bravo Between Quitman and Amistad Reservoir and Implications for River Restorations*.
42. Sepúlveda, César. *La frontera norte de México. Historia, conflictos. 1762-1982*. Editorial Porrúa. México. 1983.
43. Shoick Van, Rick. "Oportunidades, costos, beneficios y consecuencias no intencionales: agua segura y sostenible poara el año 2030". En: Michel, Suzanne (Editor). *The US- Mexican Border Environment: Binational Water Management Planning*. San Diego University Press. 2003.
44. Simonovi, Slobodan. "Tools for Water Management. One view of the future". *Water nternacional*. Vol. 25. Num. 1. United States. March 2000.
45. Van Schoick, Rick. "Oportunidades, Costos, Beneficios y Consecuencias No Intencionales: Agua Segura y Sostenible para el Año 2020. En : Michel,

Suzanne (Editor). *The US – Mexican Border Environment: Binational Water Management Planning*. San Diego University Press SCERP. 2003.

46. *Water Health at the US México Border. Science, Technology and Policy Issues*. Fundación México – Estados Unidos para la Ciencia. Tijuana. 1998.

47. West, Krista. “Efforts to Keep the Rio Grande Filled with Water”. *Scientific American*. Vol. 289. Issue 5. United States. Nov. 2003.

Fuentes de la Internet

1. “Permanent and Definitive Solution to the International Problem of the Salinity of the Colorado River”. Minute No. 242. International Boundary and Water Commission. Mexico, DF. August 30, 1973. <http://www.ibwc.state.gov>
2. Tratado entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América relativo a la utilización de las aguas de los ríos Colorado y Tijuana y del Río Bravo (Grande) desde Fort Quitman, Texas hasta el Golfo de México. 1944. <http://www.sre.gob.mx>
3. Banco de Desarrollo de América del Norte. <http://www.nadbank.org>
4. Comunicado de prensa No. 147. *México y Estados Unidos formalizan un acuerdo sobre ahorros de agua y su conducción al Río Bravo*. Secretaría de Relaciones Exteriores. <http://www.sre.gob.mx>. 7 de julio 2003.
5. *Convención para la Equitativa Distribución de las Aguas del Río Grande*. 21 de mayo de 1906. Secretaría de Relaciones Exteriores de México. <http://www.ser.gob.mx>
6. Declaración de Richard Boucher, Vocero del Departamento de Estado de Estados Unidos de América. Comunicado de Prensa. 10 de enero de 2003. <http://www.usembassy.state.gov>.

7. Gaceta Parlamentaria. Martes 2 de septiembre de 2003. <http://www.senado.gob.mx>
8. Gaceta Parlamentaria. Senador Oscar Luebbert Guitiérrez. Martes 2 de septiembre de 2003. <http://www.senado.gob.mx>
9. Gov. Perry Renews Call On México to Meet Water Treaty Obligations. Press Office. August 14, 2003. <http://www.governor.state.tx.us>.
10. Información estadística. INEGI. México.
11. Lomas, Enrique. "Patricio Martínez: defiende Chihuahua el pago del agua". *El Norte*. 7 de agosto de 2003. <http://www.elnorte.com.mx>
12. México y Estados Unidos formalizan un acuerdo sobre ahorros de agua y su conducción al Río Bravo. Comunicado de prensa No. 147. 7 de julio de 2003. <http://www.ser.gob.mx>
13. Population Data. Census Bureau. United States.
14. Press Office. *Gov. Perry Renews Call on Mexico to Meet Water Treaty Obligations*. <http://www.governor.state.tx.us> August 14, 2003.
15. Rio Grande/Rio Bravo Basin Coalition <http://www.rioweb.org>
16. The Rio Grande Institute. <http://www.riogrande.org>
17. Tratado Relativo al Aprovechamiento de las Aguas de los Ríos Colorado y Tijuana, y del Río Bravo (Grande) desde Fort Quitman, Texas, hasta el Golfo de México. 1944. <http://www.sre.gob.mx>
18. *United States Allocation of Rio Grande Water During the Last Year of the Current Cycle. Minute 308*. International Boundary and Water Commission. June 28, 2002. Cd. Juárez, Chi. <http://www.ibwc.state.gov>.

Anexos

Anexo 1

Entrevista con Biol. Sergio Ramírez
Gerencia Regional Río Bravo

Este apartado no está disponible ya que la versión impresa no cuenta con dicho apartado, se intentó localizar al autor sin éxito.

Anexo 2

Resultados Software Prob - Expert

Este apartado no está disponible ya que la versión impresa no cuenta con dicho apartado, se intentó localizar al autor sin éxito.

Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey



30002007171754

<http://biblioteca.mty.itesm.mx>