



Grupo eumed.net / Universidad de Málaga y
Red Académica Iberoamericana Local-Global
Indexada en IN-Recs; LATINDEX; DICE; ANECA; ISOC; RePEc y DIALNET
Vol 8. N° 23
Junio 2015
www.eumed.net/rev/delos/23

MODELO DE SIMULACIÓN PROSPECTIVA EN EL PROCESO DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL CANTÓN LA CONCORDIA, ECUADOR.

Gabriel Estuardo Cevallos Uve, MBA¹
Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, Ecuador
gecevallos@gmail.com

Amílcar Roldan Ruenes, Dr. C.²
Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba.
amilcar@deco.uo.edu.cu

Liliana María Gómez Luna, Dra. C.
Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba.
lilimagl@gmail.com

CONTENIDO

Resumen	2
Abstract	2
Introducción	3
Materiales y métodos	5
Resultados y discusión	10
Conclusiones	20
Referencias bibliográficas	21

¹ Licenciado en Informática educativa (2006), Máster en Docencia y Desarrollo del Currículo (2008), Máster en Administración de Empresas (2010) Universidad Técnica de Esmeraldas Luis Vargas Torres (UTE-LVT), Ecuador. Candidato a Doctor en Ciencias Económicas (2015) Universidad de Oriente, Cuba. Profesor y Coordinador de la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas de la UTE-LVT en la Sede La Concordia. Coordinador de los programas de Maestría de Administración de Empresas, Gestión Ambiental y Educación. Consultor.

² Doctor en Ciencias Económicas del Instituto Económico – financiero de San Petersburgo en 1990 y Profesor Titular. Graduado de Economista, profesor de Economía Política y Máster en Ciencias Económicas en la Universidad Estatal de Moscú M. Lomonosov en 1980, Profesor desde 1980, en materias relacionadas con Teoría Económica hasta 1987 y desde esa fecha profesor y consultor en temáticas vinculadas con la Administración de Empresas. Profesor invitado y con estancias de trabajo en México, Venezuela, Ecuador, Bolivia, Canadá y Cuba.

RESUMEN

Se presenta el estudio de análisis prospectivo de la gestión ambiental haciendo referencia a los conceptos de planificación estratégica. Se ponen de manifiesto las categorías de problemas ambientales que afectan la calidad de vida y ambiente en el GAD La Concordia. El objetivo fue el diseñar un modelo de simulación prospectiva del comportamiento de las variables relacionadas con la gestión ambiental del GAD. Este modelo de simulación se trabajó con la metodología aplicada a la prospectiva de Escenarios (investigación de futuros), con herramientas técnicas de: análisis estructural de motricidad y dependencia de variables, análisis de estrategia de actores, métodos de expertos con probabilidades corregidas, modelización simulada, y prospectiva exploratoria con el SMIC. Como resultado se obtuvo el planteamiento de un modelo simplificado de simulación del sistema de gestión estudiado. Se definieron tres escenarios que conforman una prospectiva exploratoria de la gestión ambiental y la problemática de planificación que genera.

Palabras clave: SMIC - Simulación – Prospectiva – Escenarios – Futuros - Gobierno autónomo descentralizado - gestión ambiental - desarrollo sostenible.

Clasificación JEL: C14, G13, Q51

ABSTRACT

Studying prospective analysis of environmental management referring to the concepts of strategic planning is presented. They will reveal the categories of environmental problems that affect the quality of life and environment in the GAD La Concordia. The goal was to design a prospective simulation model of the behavior of variables related to the environmental management of GAD. This simulation model worked with the methodology applied to the prospective scenarios (futures research) technical tools of: structural analysis of motor and dependence variables, actor's strategy analysis, expert methods with corrected probabilities, simulated modeling and prospective exploratory with SMIC. As a result the approach of a simplified simulation model studied management system was obtained. Three scenarios that make up an exploratory prospective of environmental management and planning problems generated defined.

Keywords: SMIC – Simulation – Prospective – Settings – Future - Decentralized self-government - environmental management - sustainable development.

JEL classification: C14, G13, Q51

INTRODUCCIÓN

Ante la escasa calidad de diversas propuestas de estudios técnicos, económicos, sociales y ecológicos en múltiples ámbitos relacionados con la gestión medioambiental en los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD), en sintonía con la ciencia, la técnica, la lógica, la conveniencia social y al establecimiento de las metas y posibilidades en el marco del desarrollo local sostenible, sin degradación ambiental y deterioro social, El estudio encontró que los ejercicios de planeación, presupuestal, programación y evaluación de la gestión ambiental se hacían de una manera desarticulada entre sí: la planeación no contemplaba el comportamiento de la demanda social y de la naturaleza como ente de derecho (Asamblea Constituyente, 2008) y en el mejor de los casos se limitaba a programar un volumen de actividades de acuerdo con su comportamiento histórico; el presupuesto no se correlacionaba con los planes y también respondía a crecimientos históricos; y la evaluación de actividades y tareas no se hacía para ajustar los planes vigentes ni para diseñar los nuevos. La inestabilidad en el comportamiento de las variables macroeconómicas que influyen sobre el Sistema de gestión ambiental de los GAD. Todo esto, en compañía de otros factores que aquí no se tratan (los costos ambientales, la evasión y la elusión de las cotizaciones ecoeficientes al sistema, la corrupción administrativa, entre otros) ha supuesto un comportamiento poco eficiente de la gestión ambiental en los GAD tomados como unidades de gestión en donde no se ha obtenido seguramente el mayor beneficio de las competencias en materia ambiental que han tenido que asumir, puede ser discutida en los actuales momentos cuando ha tomado fuerza el enfoque de desarrollo local sostenible, que permite relacionar factores económicos, sociales, ambientales y ecológicos desde la perspectiva de la intervención del ciudadano, como elemento primordial del desempeño integral de una localidad (Pérez, 2013).

La relación entre sociedad y naturaleza es muy debatida; las expansiones de la crisis ambiental se proyectan tanto en el ámbito ecológico (exterminio progresivo de la heredad natural del planeta) como en el ambiental (agotamiento de la capacidad de recuperación de los ecosistemas) (Guimaraes, 2000). El problema ambiental y sus dimensiones hoy debe ser encaminada metodológicamente, pues requiere de una oferta de reordenamiento social y de cambios en los procesos referentes a la relación sociedad-naturaleza (Ferrer, 2000), así como una integración en términos cognitivos, que genere opciones acertadas para alcanzar el ansiado desarrollo.

Son notorias las limitaciones metodológicas en los planes socioambientales integrales para el autorreconocimiento, por lo que no se atienden todas las dimensiones de un proyecto de desarrollo lo que hace disfuncional el proceso de gestión ambiental a nivel local (Gomez & Estrada, 2009). Se determina el ambiente como un espacio físico y social que deviene en categoría sociológica, y no sólo biológica, en tanto, la racionalidad social está conformada por comportamientos, valores y saberes (Leff, 1997). Ello justifica la importancia de realizar estudios que demuestren la percepción que tiene una comunidad sobre cualquier problemática existente y de las condiciones particulares en la que se desarrolla la política pública ambiental del Ecuador en los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD), reconoció plenamente en el caso de la gestión ambiental las insuficiencias no sólo de la unidad de gestión ambiental del GAD del cantón La Concordia, sino en otros GAD y a otro nivel.

El conocimiento de la dinámica del comportamiento de la planificación de la gestión ambiental que responda a la calidad de vida del ciudadano lo que permitirá contribuir a la solución del problema de la ineficiencia en la utilización de los recursos de gestión ambiental en el GAD.

La trascendencia y la premura de robustecer las líneas de planificación y gestión ambiental del GAD con intervención activa del ciudadano de La Concordia son cada vez más aceptadas, pero aún carecen del impacto necesario para involucrar a la ciudadanía, creando improvisación, violación de las normas y la búsqueda de salidas puramente legales y no consensuadas que eviten de alguna manera el alud de conflictos (Girardet, 1992). Por ello, el objetivo de la presente investigación, es diseñar un modelo de simulación prospectiva del comportamiento de las variables relacionadas con la gestión ambiental para el tratamiento de su planificación en el GAD La Concordia, para predecir la demanda de servicios ambientales por este concepto que permita la planificación, la presupuestación y la organización eficiente y eficaz en un período específico de tiempo, además, se prevé establecer las relaciones de motricidad, enlace y dependencia entre las variables mencionadas, con el fin de diseñar un subsistema que pueda simularse, a través de la prospectiva, el comportamiento futuro de las variables clave que integran el subsistema estudiado (en un horizonte de cinco años) para construir los escenarios (futuribles) del mismo, desde la percepción de sus habitantes, y de la identificación de medidas asociadas al proceso de planificación de la gestión medioambiental.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo del trabajo se utilizó la Prospectiva a través del Método de Escenarios (o investigación de futuros) La construcción de los instrumentos, el trabajo de campo, el desarrollo de la investigación, y la consolidación inicial de los datos se realizó considerando el incremento de las incertidumbres, la multiplicación de las interdependencias, la aceleración del cambio, la acentuación de las inercias son algunos de los factores que imponen para toda acción en el presente un esfuerzo de reflexión prospectiva sobre:

- Los escenarios posibles y los retos y objetivos asociados.
- Las acciones posibles para hacer frente a estos retos.
- Las consecuencias de las acciones posibles, teniendo en cuenta los escenarios considerados y en función de los objetivos adoptados.

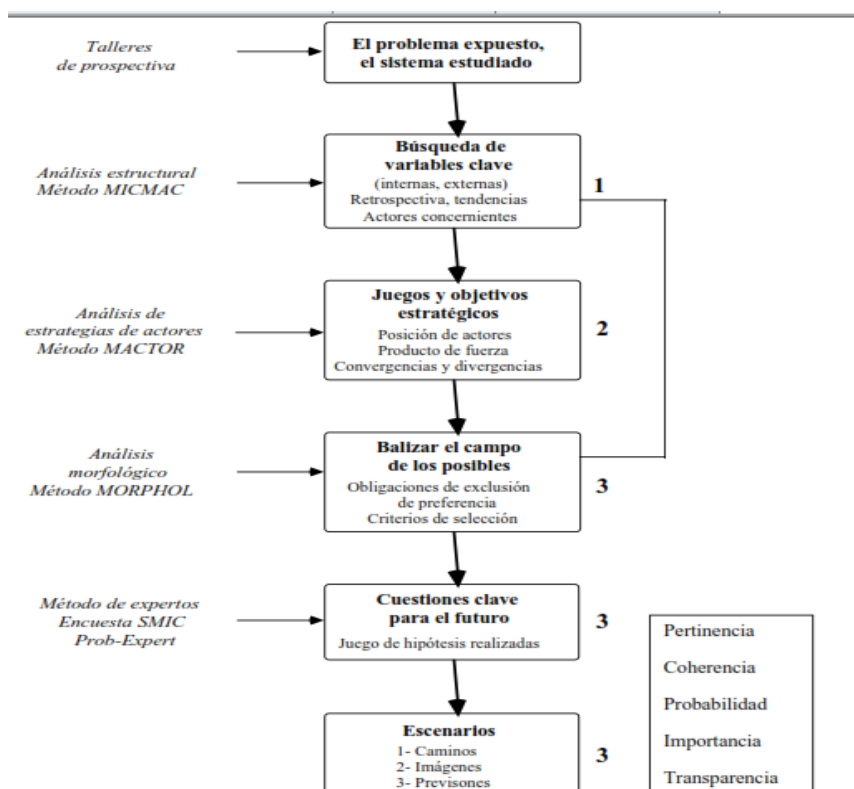
La prospectiva a través del Método de los Escenarios comprende dos fases: la construcción de la base analítica y, a partir de esta base, la elaboración de escenarios que conducen al establecimiento de previsiones teniendo en cuenta los factores motores, las tendencias, las estrategias de los actores y los gérmenes de cambio examinados en la fase precedente, se aplica el método de los escenarios, haciendo jugar los mecanismos de evolución y confrontando los proyectos y las estrategias de los actores. El estudio se desarrolló en el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón La Concordia, provincia Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador.

Materiales para el Análisis de la Información. 1) Material hemerográfico, digital y documental; 2) 2 talleres: donde participaron 42 actores involucrados para establecer la influencia directa de cada uno en la problemática; 3) Marco legal vigente en Ecuador relacionado con el tema de estudio y; 4) SMIC Software de aplicación: Instituto LIPSOR de Prospectiva. Francia (Giget, 1999).

Se utilizó el tipo de Investigación según el objeto de estudio: Caso de Estudio (Hernández, 2010).

Para la identificación de variables influyentes ocultas se utilizó el método prospectivo para análisis estructural MICMAC, en la búsqueda de objetivos estratégicos se hizo uso del análisis de estrategias de actores MACTOR y la búsqueda de cuestiones clave para el futuro el método de expertos SMIC (Godet, 2007), al cual nos referiremos en este trabajo según las siguientes fases:

Figura 1: Metodología propuesta



Fuente: Prospectiva Estratégica: problemas y métodos (Godet, 2007)

Fase 1: Selección de expertos. El estudio se desarrolló en el GAD del cantón La Concordia, Santo Domingo de los Tsáchila, Ecuador con representación de los diferentes actores, se organizaron dos talleres con 30 docentes universitarios de diferentes especialidades, 9 funcionarios del municipio del cantón La Concordia de las direcciones de agua potable, equidad y género y ambiente, 1 representante de los GAD parroquiales, y 2 representantes del sector empresarial (palmicultores), para un total de 42 participantes. Acto seguido se realiza la selección de los expertos siguiendo el método Delphi, a través de este se seleccionó del grupo inicial a 17 expertos por clasificar de alta competencia, la evaluación realizada determinó que los especialistas tienen una evaluación de 0.8 puntos a 1 de la escala sugerida por el método.

Una vez escogidos los expertos que trabajarán en el estudio, se procede a la selección del banco total de variables potenciales que pueden incidir, en la entidad, sobre la gestión ambiental. A través de una tormenta de ideas se identifican las variables involucradas en la gestión ambiental del cantón, realizando luego una conciliación para eliminar variables con similares características. Para determinar las relaciones entre dichas variables, en el marco propuesto por Michel Godet (2007) en su método de los

escenarios (ver Figura 1), este trabajo de investigación analizará en mayor profundidad la categoría de método de expertos.

Fase 2: Listado de las variables. La primera etapa consistió en enumerar el conjunto de variables que caracterizaron el sistema estudiado (tanto las variables externas como las internas). A través de los resultados de las encuestas realizadas y talleres ejecutados, se establecieron las 16 categorías de problemas (16 variables) de clasificación directa determinadas por los participantes de los talleres y por los encuestados, con la finalidad de hacer uso del método MICMAC (Tabla 1).

Tabla 1: Clasificación y descripción de las categorías (variables) seleccionadas

N°	Título largo	Título corto
1	Problemas de cultura y educación ambiental y percepción de los problemas ambientales	C1
2	Problemas asociados a la Degradación de hábitat y ecosistemas	C2
3	Gestión de salud	C3
4	Pérdida de biodiversidad	C4
5	Problemas asociados a la contaminación del aire	C5
6	Abasto, disponibilidad y calidad de las aguas	C6
7	Problemas asociados a la gestión de cuencas hidrográficas	C7
8	Problemas asociados a la gestión de residuales	C8
9	Problemas asociados a la degradación erosión del suelo	C9
10	Problemas asociados al cambio climático	C10
11	Problemas de infraestructura	C11
12	Malas prácticas agrícolas	C12
13	Problemas asociados al no uso de fuentes renovables de energía	C13
14	Problemas asociados la sobreexplotación de recursos	C14
15	Problemas asociados a la gestión de la contaminación	C15
16	Problemas asociados a la gestión del desarrollo y la planificación urbana	C16

Fuente: Elaboración propia

Fase 3: Identificación de las variables clave influyentes potenciales. Se realizó un análisis estructural de las variables mediante una tabla de doble entrada (relaciones directas) de acuerdo a lo propuesto por (Godet, 2007). Se evaluó la intensidad de cada una de las variables (i y j), mediante la siguiente ponderación: 0 = nulo, 1 = débil, 2 = mediana, 3 = fuerte, P = potencial. Durante la última reunión, se estableció la jerarquización de los resultados conseguidos; en esta etapa se realiza un análisis

estructural (MICMAC); para finalmente, edificar una genealogía de las variables mediante clasificaciones directas e indirectas.

Fase 4: Identificación de los actores que influyen en el sistema. Con el método MACTOR (Método, Actores, Objetivos, Resultados de Fuerza) se buscó valorar las relaciones de fuerza entre los actores y estudiar sus convergencias y divergencias con respecto a un cierto número de posturas y de objetivos asociados. Se desarrolla mediante la construcción de una tabla de "estrategias de actores". La construcción de esta tabla es una actividad que requiere discusión en grupo; se comparte la información reunida sobre cada actor y sus relaciones con los otros. El análisis de los movimientos de los actores, como se lo propone en el método MACTOR, comprende de seis etapas.

Fase 5: Determinación de escenarios.

Por medio del SMIC se puede dilucidar la imagen futura que un número de expertos puede tener sobre determinados eventos. Esta imagen es una representación futura de cada evento desde tres puntos de vista; su continuidad, en cuyo caso se habla de la conservación de una tendencia; su desaparición, en tal caso se dirá que hay ruptura de la tendencia; o el desarrollo de alguna potencialidad, lo que podrá constituir una tendencia en germen de cambio actual (Godet, 2007). Para identificar esta imagen de futuro, se utiliza la formulación de hipótesis con respecto a los eventos seleccionados para el estudio. El número de imágenes que se pueden obtener a partir de un determinado número de hipótesis obedece a la fórmula 2^n , donde n es el número de hipótesis. Así por ejemplo:

Tabla 2. Número de Hipótesis que se puede obtener en la elaboración de escenarios.

Con	2	Hipótesis se puede obtener	4	Imágenes finales
Con	3	Hipótesis se puede obtener	8	Imágenes finales
Con	4	Hipótesis se puede obtener	16	Imágenes finales
Con	5	Hipótesis se puede obtener	32	Imágenes finales

Fuente: Elaboración propia

Las imágenes finales también se llaman escenarios. Cada escenario está constituido por la aparición o no de determinadas hipótesis. Así pues, si se tienen las hipótesis de 3 eventos (23): H1, H2, H3.

Se obtienen 8 escenarios, cada uno de los cuales estará caracterizado por la ocurrencia o no de cada uno de estos eventos.

Se llama (1) a la ocurrencia del evento, y (0) a la no ocurrencia del mismo.
Ejemplo:

Tabla 3. Probabilidad de ocurrencia de cada escenario.

Escenario	H ₁	H ₂	H ₃
1º	1	1	1
2º	1	1	0
3º	1	0	1
4º	0	1	1
5º	0	0	1
6º	0	1	0
7º	1	0	0
8º	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

Los expertos consultados determinan la probabilidad de aparición de cada uno de los eventos, primero separadamente, y luego, combinándolos entre sí. Para ilustrar esto, se presenta como ejemplo tres eventos: E1, E2, E3.

La primera pregunta que se hace a los expertos es pedirles que determinen la probabilidad de aparición de cada evento, individualmente, a un horizonte dado, que para el caso que ocupa esta investigación fue de cinco (05) años. A éstas probabilidades así estimadas se les llama: “Probabilidades simples”.

La segunda pregunta que se les formula consiste en solicitarles que determinen la probabilidad de aparición de un evento si se da otro; a éste se le designa como $P(i/j)$, es decir la probabilidad P de que se dé i , si se da j .

Igualmente, se les pide que estimen la probabilidad de aparición de un evento, si no se da otro; a lo cual se denomina: $P(i/-j)$, es decir la probabilidad P de que se dé i , si no se da j . Estas probabilidades se denominan “condicionales”. Los expertos deben indicar la probabilidad dentro de una escala que va de 0 a 1 (en decimales). 0 Indica la mayor improbabilidad y, 1, la certeza absoluta.

La significación de estos valores o de sus respectivos conceptos es tarea de los expertos. Así pues, el proceso matemático del SMIC consiste en pasar de unos datos iniciales no coherentes a unos coherentes. Este resultado se obtiene mediante la minimización cuadrática bajo restricciones lineales, calculando las probabilidades posteriores según el Teorema de Bayes .

Las respuestas obtenidas son las más próximas posibles de la información inicial. Utilizando el ejercicio anterior, se llega a los valores llamados $P_i(x)$ que indican la probabilidad de ocurrencia de los escenarios.

Entre las varias clases de escenarios se encuentran: Los escenarios referenciales: Que serán aquellos que tengan los valores $P_i(x)$ más altos, estos son en consecuencia, los más probables.

Los escenarios tendenciales: Que son aquellos que muestran la continuación de una tendencia.

Los escenarios contrastados: que son los que presentan las probabilidades más bajas, estos escenarios muestran lo contrario de los referenciales.

El SMIC contribuye nueva información que se conoce como “análisis de sensibilidad”, a partir del cual se puede determinar cuáles son los eventos más influyentes y cuáles los más dominados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 1, donde se presentan las 16 categorías de problemas asociados que conforman el sistema de variables con influencia directa establecidas por los consultados. En la Tabla 4, se puede observar la estabilidad de las variables elevada a la tercera potencia por el MICMAC, tratando de esta forma identificar las auténticas variables clave potenciales (ocultas). La Figura 2, constituye las variables clave determinantes que tendrán influencia potencial en el tiempo para el desarrollo de un plan de gestión ambiental en el GAD del Cantón La Concordia. Estas variables son los Problemas de cultura y educación ambiental y percepción de los problemas ambientales (C1), Problemas asociados a la Degradación de hábitat y ecosistemas (C2) y Problemas asociados a la gestión de la contaminación (C15); este resultado explica que sin importar la posición que se adopte, es claro en el sentir de Vargas (1999), como la gestión pública emerge de un problema de carácter social; el cual pasa a constituirse en una “situación socialmente problemática” cuando una mayoría de la sociedad (grupo de interés o poder), estima necesario ubicarla en la agenda pública.

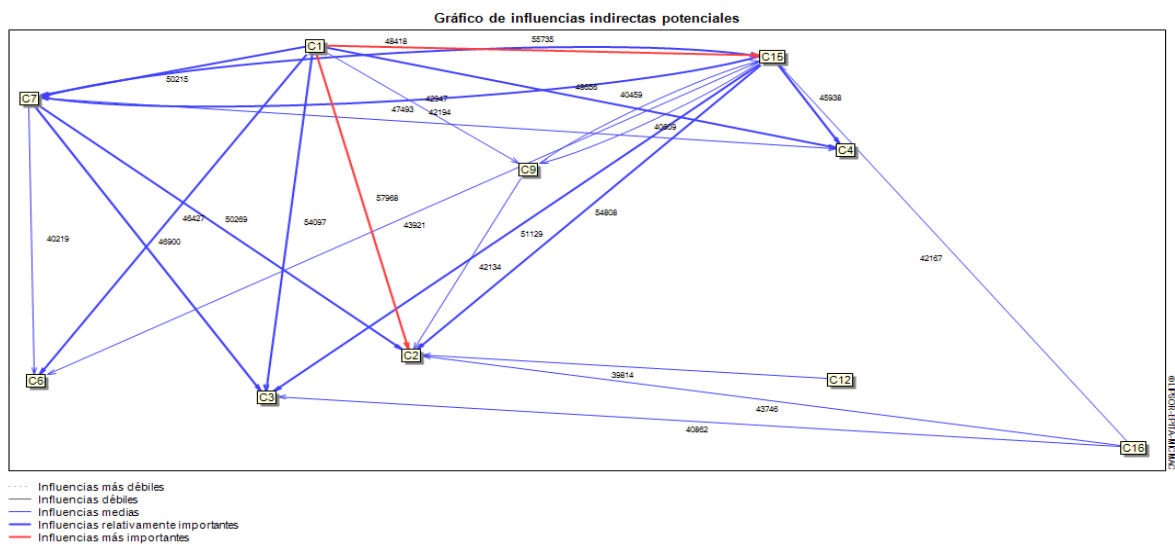
Tabla 4: Matriz a la tercera potencia influencias indirectas potenciales.

	1: C1	2: C2	3: C3	4: C4	5: C5	6: C6	7: C7	8: C8	9: C9	10: C10	11: C11	12: C12	13: C13	14: C14	15: C15	16: C16
1 : C1	21372	57968	54097	48656	37755	46427	50215	36781	42947	9624	7402	21287	10517	14190	55735	36149
2 : C2	14560	39630	36915	33139	25524	31625	34196	25348	29251	6642	5092	14648	7185	9621	37968	24756
3 : C3	12100	32787	30727	27763	21500	26473	28752	20941	24686	5777	4424	12385	5959	7901	31353	20705
4 : C4	10066	27255	25539	22984	17752	22104	23668	17505	20413	4643	3528	10243	4939	6581	26246	17418
5 : C5	11132	30154	28193	25303	19601	24277	26021	19217	22328	4917	3760	11027	5446	7344	29148	18987

	1: C1	2: C2	3: C3	4: C4	5: C5	6: C6	7: C7	8: C8	9: C9	10: C10	11: C11	12: C12	13: C13	14: C14	15: C15	16: C16
6 : C6	13417	36373	33991	30514	23710	29310	31383	23126	26926	5948	4556	13315	6596	8900	35112	22857
7 : C7	18555	50269	46900	42194	32763	40219	43613	31875	37163	8272	6360	18315	9042	12244	48418	31369
8 : C8	14229	38613	36069	32372	25066	30943	33319	24525	28520	6320	4856	14103	7008	9452	37210	24069
9 : C9	15517	42134	39334	35358	27393	33772	36492	26762	31269	7056	5420	15544	7655	10272	40459	26306
10 : C10	13001	35247	32916	29555	22864	28267	30425	22399	26054	5759	4412	12904	6374	8588	34010	22072
11 : C11	9756	26405	24723	22253	17242	21280	22966	16825	19661	4422	3386	9711	4749	6366	25447	16626
12 : C12	14635	39814	37123	33399	25843	31787	34504	25226	29447	6692	5164	14695	7283	9758	38118	24625
13 : C13	9179	24895	23252	20944	16183	19977	21689	15929	18530	4257	3254	9263	4472	5991	23861	15707
14 : C14	12257	33151	31039	27862	21658	26805	28607	21137	24641	5402	4122	12181	6008	8144	32097	21005
15 : C15	20183	54808	51129	45938	35844	43921	47493	34703	40609	9145	7052	20073	9969	13528	52585	34113
16 : C16	16130	43746	40862	36683	28591	35143	37762	27709	32358	7145	5502	15967	7986	10856	42167	27278

Fuente: Elaboración propia

Figura 2: gráfico de influencias indirectas potenciales



Fuente: Elaboración propia

Pero el estudio realizado determinó que para el establecimiento de esa agenda se produzca en el tiempo, es necesario comenzar hoy con procesos de educación ciudadana desarrollando cultura y educación ambiental y hacer al ciudadano más sensible a la percepción de los problemas ambientales que permita una sana interacción social en el entorno local.

Un análisis integrador de los resultados del MACTOR, permitió elaborar la identificación de actores por objetivos. La lista de actores para la gestión ambiental en el cantón La Concordia se presenta a continuación:

Tabla 5. Actores para la gestión ambiental en el cantón La Concordia

1.	Gobierno autónomo descentralizado cantonal la concordia (gadcanton)
2.	Gobierno autónomo descentralizado provincial santo domingo (gadprov)
3.	Comunidad (comunidad)
4.	Empresas (empresas)
5.	Universidad (universidad)
6.	Gobiernos autónomos descentralizados parroquiales (gadparroqu)
7.	Empresas productoras de palma (emprodpalm)
8.	Empresas comercializadoras de insumo agrícola (empcomagr)
9.	Ministerio del Ambiente (ma)
10.	Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (Senescyt)
11.	Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos (sngr)
12.	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (magap)
13.	Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de Calidad Agrocalidad (agrocalida)
14.	Ministerio de Industrias y Productividad (mipro)
15.	Ministerio de Salud Pública (msp)
16.	Vicepresidencia de la República del Ecuador (vicepresid)
17.	Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES)

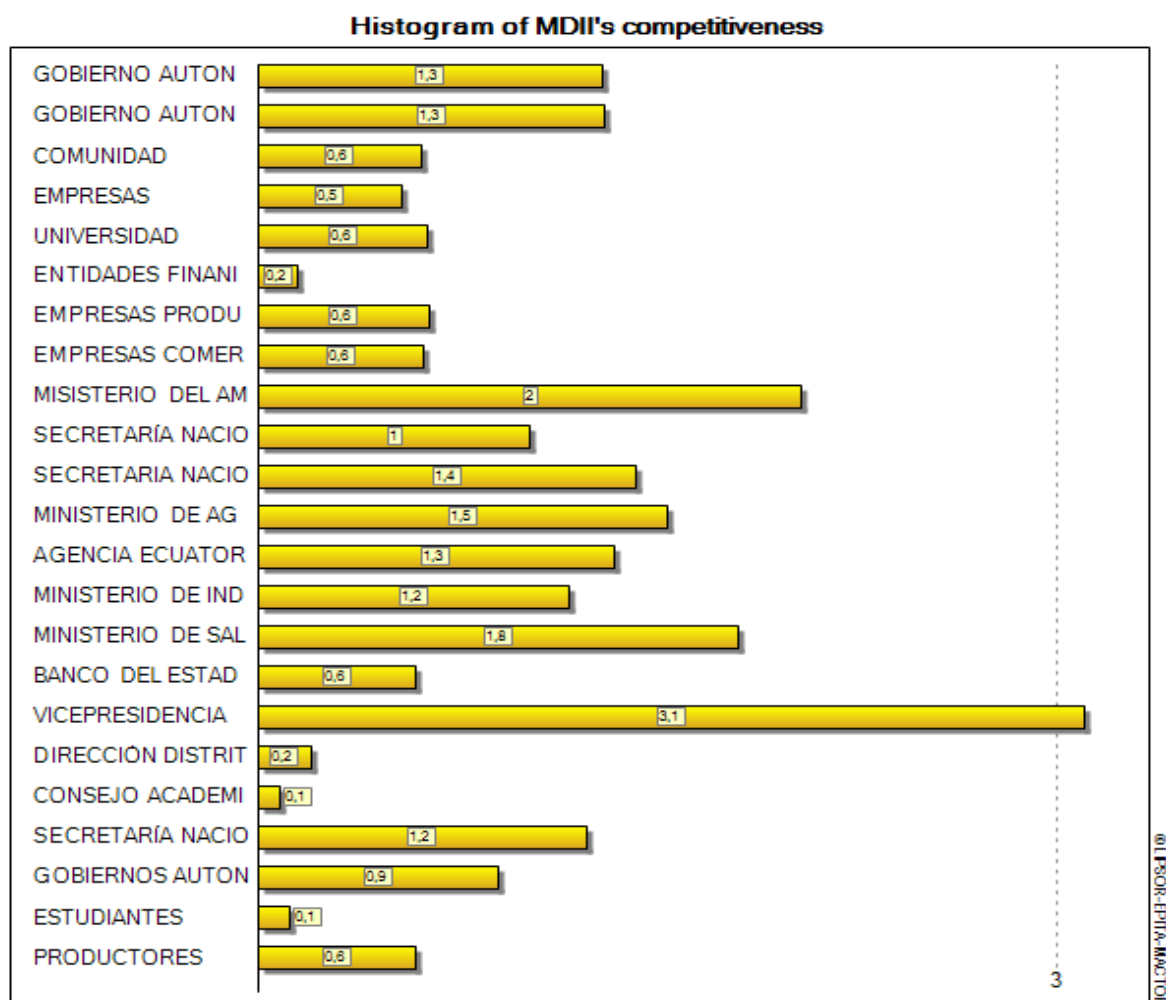
Fuente: Elaboración propia

El histograma de competitividad permitió identificar como un actor relevante la Vicepresidencia de la República y con ella la necesaria alineación del proceso de gestión con el cambio de matriz productiva y el Buen Vivir. De forma general hay cuatro grupos importantes: la vicepresidencia, los ministerios liderados por el de Ambiente y Salud, los gobiernos autónomos, las empresas, la comunidad y la universidad (Figura 3).

El vínculo debe darse entre todos pero de forma secuencial y progresiva a través de proyectos concretos e iniciativas conjuntas a tres niveles diferentes de interacción, además del nivel superior que considera el vínculo con la Vicepresidencia de la República.

La convergencia entre los actores (Figura 4) permite señalar la necesaria alianza con las empresas locales, los productores, el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), y el Ministerio de Industrias y Productividad (MIPRO); así como con la Dirección Distrital de Educación Intercultural y Bilingüe, el SENPLADES, la comunidad, el Ministerio de Salud (MS) y el Consejo Académica Superior Universitario.

Figura 3. Histograma de competitividad según la matriz de interacciones indirectas



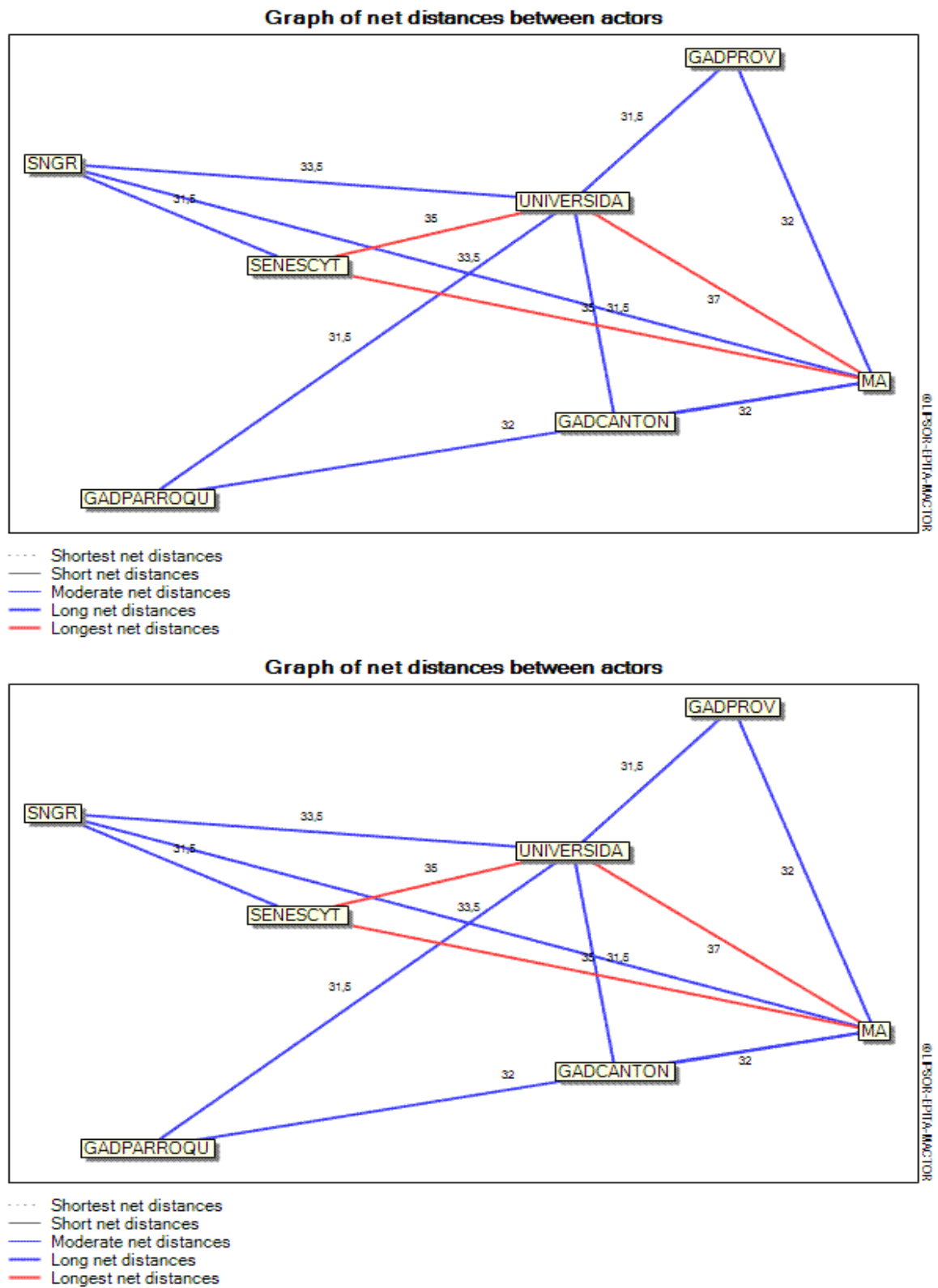
Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, destaca la convergencia entre la universidad y los GAD cantonal y parroquial, no así con el GAD provincial, SENECYT y la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, lo que sin dudas constituye otro argumento para apostar por el cantón como unidad de gestión.

Toda vez conocidos los actores, sus vínculos y objetivos con los que se relacionan se pueden establecer las bases para la aplicación del SMIC.

El objetivo de este trabajo a partir de ahí fue el de identificar la imagen de futuro base para simular los escenarios exploratorios de la gestión ambiental en el cantón La Concordia. El SMIC, trabaja con un máximo de cinco (5) eventos para generar 32 escenarios, con sus probabilidades.

Figura 4. Gráfico de distancias netas entre actores clave de orden 2



Fuente: Elaboración propia

El primer paso fue identificar esos cinco eventos, que llevados hacia el futuro fueran lo suficientemente representativos del sistema en estudio (GAD La Concordia y su entorno).

Para definir los eventos se partió de la siguiente información:

- ◆ A través del software MICMAC se identificaron las variables clave (“esenciales”) del sistema.
- ◆ Con el Análisis de la Estrategia (MACTOR) de actores, se determinaron los retos estratégicos y los objetivos asociados a dichos retos.
- ◆ La base analítica e histórica permitió identificar tópicos de especial interés y relevancia para el contexto del sistema estudiado.
- ◆ Los escenarios del núcleo duro (en particular el escenario referencial) del sistema estudiado para el año 2017, describen el posible comportamiento de sus componentes en el futuro.

A continuación se muestran los eventos (o hipótesis) que se definieron luego del análisis cruzado de las fuentes de información relacionadas. Estas hipótesis se deben entender aplicadas al caso del GAD La Concordia en particular.

Tabla 6. Eventos definidos para el estudio de la Gestión Ambiental en el GAD: La Concordia por los expertos.

PROBLEMAS	EVENTOS (E)
Problemas asociados a la gestión de la contaminación (C15)	E1. Se establece vínculo eficiente entre MA y GAD fortaleciendo alianzas estratégicas obteniendo financiamiento para proyectos de gestión ambiental, programas de capacitación y superación profesional promoviendo el desarrollo de proyectos de cooperación internacional.
Abasto, disponibilidad y calidad de las aguas (C6)	E2. Se promueven iniciativas conjuntas que han mejorado la gestión ambiental cantonal, así como el papel de la Universidad como agente dinamizador del cantón, esta gestión ambiental desde la Universidad ha integrado una red de actores locales comprometidos.
Problemas asociados a la gestión de residuales (C8)	E3. Está fortalecido el desarrollo de programas de educación ambiental cantonal, que están atendiendo de manera priorizada los asuntos clave de manejo, la educación jurídica ambiental y las estrategias de adaptación al cambio climático, aplicando además buenas prácticas agrícolas.

PROBLEMAS	EVENTOS (E)
Sobreexplotación de recursos (C14)	E4. Están en marcha proyectos de gestión ambiental que atienden los asuntos clave de manejo, mejorando el desempeño ambiental del cantón y los conflictos generados por el crecimiento urbano, así como la adaptación y o mitigación de los efectos del cambio climático alineados con la política del cambio de matriz productiva, existiendo una evidente mejora en el desempeño ambiental que atiende los asuntos clave a nivel local.
Problemas asociados a la gestión de cuencas hidrográficas (C7)	E5. Están establecidas estrategias de adaptación y o mitigación de los impactos del cambio climático a través de programas de formación profesional y proyectos de investigación que tributen a la gestión, alineados a las políticas del cambio de la matriz productiva y uso racional de los recursos, con énfasis en el uso del recurso agua.

Fuente: Elaboración propia

Una vez obtenidos los 5 eventos (hipótesis) se definieron siete grupos – coherentemente con los grupos de actores identificados para el sistema - dentro de los cuales se identificaron expertos en todo la provincia Santo Domingo de los Tsáchilas, y especialmente en la ciudad de La Concordia, a quienes más adelante se les preguntó sobre su concepto de probabilidad de ocurrencia de los eventos en un futuro, pensándolos para la situación del GAD La Concordia, también se le ha solicitado desde que dimensión tendría su postura si es institucional, social, económica o ambiental. Se utilizó un instrumento (Encuesta SMIC) para registrar los resultados de cada experto consultado y, posteriormente, para consolidar los datos de cada uno de los 7 grupos de expertos. Los grupos por sugerencia de los expertos en materia de gestión ambiental quedaron constituidos así:

Tabla 7. Expertos consultados por grupo

IDENTIFICACIÓN	GRUPOS DE EXPERTOS	N° DE EXPERTOS CONSULTADOS
G1	SENPLADESZona4 Ministerio del Ambiente Asamblea	3
G2	GAD La Concordia Juntas parroquiales de La Concordia. Asamblea nacional y provincial	3
G3	Ministerio de Agricultura Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) Cámara de comercio para La Concordia	3

IDENTIFICACIÓN	GRUPOS DE EXPERTOS	N° DE EXPERTOS CONSULTADOS
G4	INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos) Universidad UTEVT	2
G5	Ministerio de Salud (MS) Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos	2
G6	SENPLADESZona4 Universidad UTEVT	2
G7	Juntas parroquiales de La Concordia. AGROCALIDAD	2
Total de expertos consultados		17

Fuente: Elaboración propia

Luego de obtener completamente diligenciada la encuesta SMIC por cada experto, se procedió a consolidar los puntajes de cada grupo para obtener un solo valor por ítem y por grupo. Esta consolidación se logró promediando los puntajes obtenidos en cada ítem por los expertos de un mismo grupo. Una vez obtenidas las probabilidades que cada grupo de expertos calificó por separado y de forma simple, se utilizó el programa SMICPRO para realizar un análisis cruzado de las probabilidades.

La parte computacional de la metodología SMIC se hizo mediante los procesos:

- ◆ Entrada de datos para cada experto o grupo de expertos.
- ◆ Cálculo de las probabilidades P^* para cada experto o grupo de expertos.
- ◆ Cálculo del promedio de los diferentes expertos.
- ◆ El programa efectúa un análisis de sensibilidad.

Tabla 8. Matriz de elasticidad

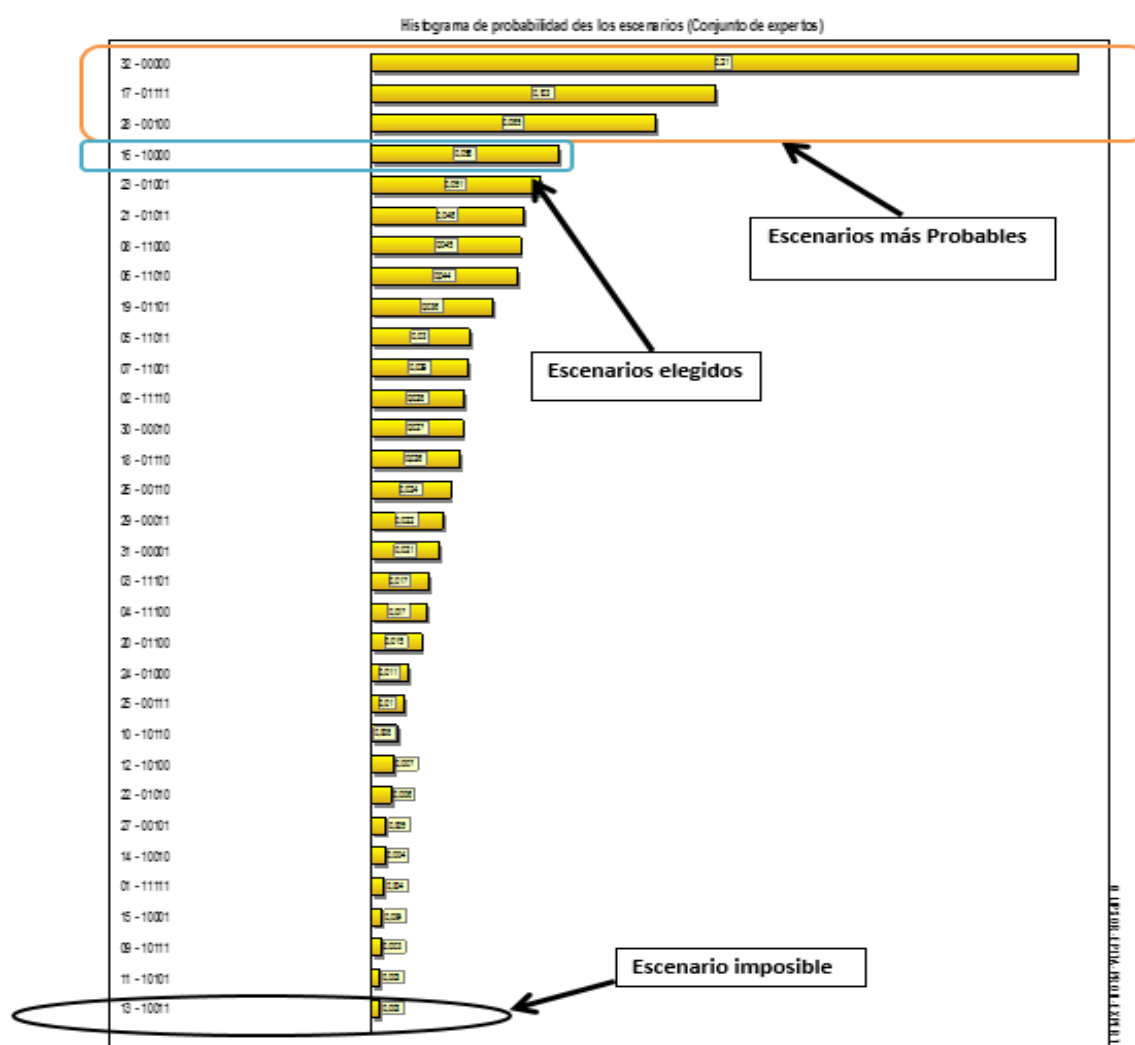
	MA&GAD	INICIATIVA	JURÍDICO	FINANGA	CREURB	Suma absoluta
1 - MA&GAD	1	-0,096	-0,231	-0,164	-0,216	0,707
2 - INICIATIVA	0,1	1	-0,038	0,1	0,208	0,445
3 - JURÍDICO	-0,289	-0,129	1	-0,08	-0,132	0,631
4 - FINANGA	-0,118	-0,027	-0,039	1	-0,003	0,187
5 - CREURB	-0,201	0,018	-0,094	-0,013	1	0,326
6 - Suma absoluta	0,708	0,27	0,402	0,356	0,559	0

Fuente: Elaboración propia

El análisis de sensibilidad demuestra que el evento E1 puede establecer vínculo eficiente de trabajo entre MA y GAD fortaleciendo alianzas estratégicas obteniendo financiamiento para proyectos de gestión ambiental.

Definición de escenarios. La información arrojada por el software cada vez que se “corre” un paquete de datos es muy extensa. Acto seguido se presentan los resultados del procesamiento consolidado de los 7 grupos en conjunto. Se obtienen, entonces, tres grupos de escenarios a ser analizados.

Figura 5. Histograma de probabilidades de los escenarios (conjunto de expertos)



Fuente: Elaboración propia

Escenarios alternos (posibles). Con una probabilidad acumulada del 84% se puede asegurar que el futuro del problema estudiado corresponderá a uno de los 15 primeros escenarios. El escenario x32 (00000), es el más probable de todos con una

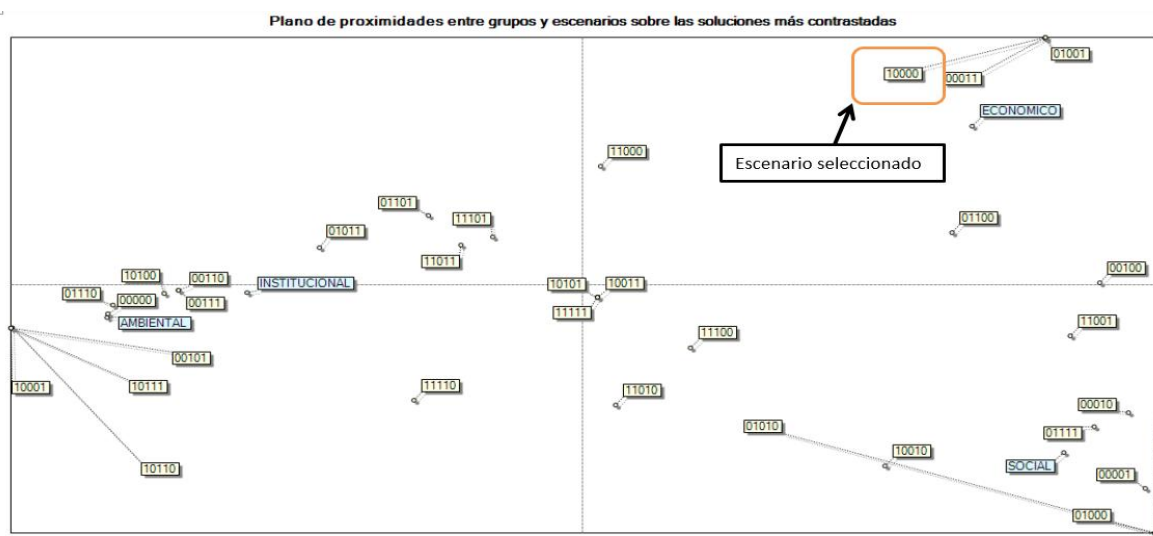
probabilidad individual del 21%, seguido del escenario x17 (01111) con una probabilidad individual de 10,30% (Figura 5). Ambos escenarios tienen una probabilidad acumulada de 31,30%, seguidos en tercer lugar por K28 con el 8,75%. Se puede deducir que se puede establecer un vínculo eficiente de trabajo entre MA y GAD promoviendo iniciativas conjuntas que han de mejorar la gestión ambiental en el cantón, con el fortalecimiento el desarrollo de programas de educación ambiental con la atención de los asuntos clave de manejo.

Por el contrario los escenarios x23, x 21, x19, x5, x7, con un promedio acumulado de 19,20 % consideran que las estrategias de adaptación y o mitigación de los impactos del cambio climático a través de programas de formación profesional y proyectos de investigación que tributen a la gestión deben formar parte del escenario más probable, para el análisis conjunto con los 7 grupos de actores había quedado de primero entre los posibles x28, queda aquí en un tercer lugar con una probabilidad individual de ocurrencia del 8,5%. Esto demuestra la importancia que dan los expertos en negar la posibilidad del desarrollo de programas de educación ambiental cantonal, más que en afirmar el escenario más probable para todos los actores que es precisamente el x32 (000000).

Escenarios Improbables: O poco probables. Son los que se muestran, entre los dos bloques de escenarios, que corresponde a los 16 siguientes escenarios.

Escenarios imposibles. El escenario imposible para el grupo de los 7 actores P (13) (10011) considera en si a tres eventos, es el que está en el extremo inferior de la tabla de datos con una probabilidad acumulada exacta de 100%.

Figura 6. Plano de proximidades entre grupos y escenarios sobre las soluciones más contrastadas



Fuente: Elaboración propia

Del análisis el escenario escogido es el x16 que tiene una probabilidad individual de ocurrencia del 5,6% y por encontrarse identificado con el ámbito económico (figura 6) por lo cual se debe considerar que se establece vínculo eficiente de trabajo entre MA y GAD fortaleciendo alianzas estratégicas obteniendo financiamiento para proyectos de gestión ambiental, programas de capacitación y superación profesional que contribuyen a mejorar la gestión ambiental a nivel de cantón promoviendo el desarrollo de proyectos de cooperación internacional.

CONCLUSIONES

1. El sistema estudiado (GAD La Concordia y su entorno), desagregado inicialmente en 16 Categorías (variables cuya motricidad y dependencia) fue establecida a través del análisis estructural, pudo explicarse finalmente y de una forma más simple con 3 variables esenciales (o claves) identificadas a través del MICMAC, se ubicaron las variables del sistema en un plano en donde se identificaron las que eran motrices, de enlace, resultantes y autónomas. Esto permitió acercarse más a la dinámica de funcionamiento y de afectación del sistema por los cambios ejercidos en cualquiera de sus variables.
2. El procesamiento de los datos de motricidad y dependencia ayudó a plantear hipótesis que podrían explicar el comportamiento de las variables esenciales y de la variable resultado del sistema cuando se genere un cambio (incremento o descenso) en cualquiera de las variables.
3. El análisis de juego de actores MACTOR puso en evidencia, las posibles alianzas estratégicas (convergencias) entre los principales actores del sistema, así como los posibles conflictos (divergencias) entre ellos. A través de la metodología aplicada a este análisis se logró establecer 5 hipótesis de comportamiento posible.
4. Con la asistencia del SMIC se obtuvo las probabilidades de ocurrencia corregida de 5 eventos los problemas del futuro (horizonte 2017), lo que dio paso a la construcción del futuro base para la simulación de los escenarios exploratorios de la planificación por el tratamiento de gestión ambiental en el GAD La Concordia y el escenario referencial obtenido.
5. Con los hallazgos conseguidos a través de los ejercicios de prospectiva, se pudo declarar los supuestos con los que podrá “moverse” el modelo de simulación de la gestión ambiental.

Es significativo en definitiva mencionar que la prospectiva no es un asunto de planeación. En resumen este trabajo no reemplaza los procesos de planeación y la toma de decisiones existentes, sino que complementa estas áreas, incrementando su efectividad, a partir de la generación de información estratégica para la toma de decisiones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, Y. (2011). Políticas públicas ambientales, neoliberalismo y "buen vivir". *Cultura Investigativa*, 48-57.
- Asamblea Constituyente. (2008). *CONSTITUCIÓN DEL ECUADOR*. Montecristi: Asamblea Constituyente.
- Ferrer, B. (2000). Los problemas del medioambiente en los albores del nuevo milenio. Santiago, 91.
- Giget, M. (1999). Préalable a la réflexion stratégique. *Futuribles*. . L'identité de l'entreprise, 137: 139-153.
- Girardet, H. (1992). *Ciudades. Alternativas Para Una Vida Urbana Sostenible*. . Ed. Celeste., 170-180 Pp.
- Godet, M. (2007). *Prospectiva Estratégica: problemas y métodos*. San Sebastián - Paris: Parque empresarial de Zuatzu- Edificio Urumea-.
- Gomez, L., & Estrada, A. (2009). Los diagnósticos integrales como punto de partida en la gestión del Desarrollo Local. . *Ciencia en su PC* (2).
- Guimaraes, R. (2000). Contexto y prioridad de la cooperación internacional para el desarrollo sostenible en América Latina. *Síntesis* (20), 30.
- Hernández, R. (2010). *Metodología de la investigación*. México D.F.: Mc Graw Hill.
- Leff, E. (1997). Conocimiento y Educación Ambiental. *Formación Ambiental*, 7(17).
- Margheritti, M. (2005). *Estrategias y políticas para un desarrollo sostenible*. Caracas: Asociación Venezolana de ejecutivos, Universidad Metropolitana.
- Pérez, M. (2013). Identificación prospectiva de factores en el proceso de gestión ambiental urbana de la "Estación de Metro Petare", Caracas, Venezuela. Departamento de Ciencias Económicas y Administrativas, Valle de Sartenejas, Universidad Simón Bolívar, 30-36.
- Vargas, V. (1999). *El Estado y Las Políticas Públicas*. Las políticas públicas entre la racionalidad técnica y la racionalidad política. Bogotá: Almudena Editores.