

La aplicación de la caja de herramientas prospectiva a la construcción de escenarios energéticos

The application of the prospective toolbox to the construction of energy scenarios

Dr.C. José Somoza-Cabrera, pepes@fec.uh.cu

Universidad de La Habana, Cuba

Resumen

Se muestra en detalle la aplicación de la “caja de herramientas” de la prospectiva a la construcción de escenarios energéticos. Se discuten temas relevantes como la conceptualización, clasificación de variables y expertos, la elaboración de hipótesis y, por primera vez en los trabajos prospectivos referidos al tema de la energía, la aplicación del MULTIPOL con el fin de establecer para cada escenario el *ranking* de políticas y acciones a priorizar en la elaboración de política. La selección y trabajo con los expertos se realizó a través del intercambio vía correo electrónico de cuestionarios y la retroalimentación de los resultados que se iba obteniendo en cada paso de la construcción de escenarios, lo que en su momento se le llamo “la construcción de escenarios en condiciones emergentes”.

Palabras clave: energía, MICMAC, MACTOR, SMIC (diseño de hipótesis), MULTIPOL.

Abstract

We show in detail, the application of prospective Tool Box to the building energy scenarios. We discussion relevant issues like the classification and conceptualization of variables and experts, making of hypothesis, and first tame in this issues, the application of the MULTIPOL to making a ranking of the policy and actions for each scenarios. We were to selected and working with experts via e-mail with feedback of output for each step.

Keywords: energy, MICMAC, MACTOR, SMIC (hypothesis design), MULTIPOL.

Introducción

En 2003 se terminó el primer (y al parecer único) trabajo de escenarios energéticos, inspirado en la saga investigativa que precedió a la culminación del Primer Informe de Cuba a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. En este trabajo se adaptaron las metodologías prospectivas de construcción de escenarios y se utilizó la llamada “Caja de herramientas” de Godet, con el fin de formalizar las opiniones de un grupo de expertos consultados a través de lo que, en ese momento, se nombró la “construcción de escenarios en condiciones emergentes” consistente en la selección y retroalimentación de los expertos, algo más de 60, por medio del correo electrónico. De estos expertos convocados solo permanecieron hasta el final del ejercicio aproximadamente la tercera parte, lo que es considerado a nivel internacional un resultado bueno.

Lo que se presenta aquí es únicamente los pasos seguidos en la adaptación de la “caja de herramientas de Godet”, para la determinación de las variables y actores claves que actúan en la dinámica del sistema energético nacional y las hipótesis socioeconómicas, políticas y energéticas y ambientales, cuya combinación determinan los escenarios según las probabilidades de ocurrencia (Somoza y Álvarez, 2003).

Finalmente, decir que el ejercicio de 2003, no incluyó el análisis multivariado de políticas y acciones para cada escenario (MULTIPOL), el cual fue completado trece años después (mayo de 2016), a partir de los datos ofrecidos por los expertos consultados en aquella ocasión. Se incorporó el MULTIPOL más que para mostrar un resultado coherente con la aplicación del resto de las “herramientas”, para presentar los resultados de la batería completa de la metodología de Godet, y la secuencia lógica de la utilización de las mismas (Godet y Durance, 2011).

La aplicación de la “Caja de Herramientas de Godet”

Matriz de Impactos Cruzados-Multiplicación Aplicada a una Clasificación (MICMAC)

Las variables que han resultado relevantes, de acuerdo con la respuesta de los expertos a la primera encuesta referida a la selección de las variables claves para la elaboración de Escenarios Energéticos se han categorizado, dentro de las dos grandes agrupaciones propuestas (externas e internas), en seis subgrupos, a saber, políticas, económicas, tecnológicas, energéticas, ambientales y demográficas. De esta forma, se trata de integrar lo más adecuado posible la totalidad de las variables propuesta por los expertos.

Una vez que se conceptualizaron las variables se procedió a seleccionar las ocho variables externas que, al entender de los expertos son las más relevantes, así como las catorce variables internas que tengan esa categoría. En ambos casos este número de variables se corresponde con el 20 %, aproximadamente, de las propuestas y conceptualizadas en cada agrupación y que, de acuerdo con la metodología aplicada, se espera que ese 20 % pueda explicar el 80 % restante (Godet, 2001).

Las variables que acumularon una frecuencia de selección igual o superior al 10 %. Fueron estas las que se utilizaron para la construcción de la matriz MICMAC (tabla 1).

TABLA 1: VARIABLES RELEVANTES UTILIZADAS PARA EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL (MICMAC)

VARIABLES INTERNAS	
Variables políticas	
1. Estabilidad interna.	VIP37
3. Política activa en construcción de alianzas bilaterales y regionales.	VIP39
5. Política activa y constructiva en la búsqueda de soluciones o flexibilización de conflictos.	VIP41
8. Decisión política de participar en la captación de fondos internacionales y mecanismo de financiación resultantes de ratificación de protocolos y acuerdos para la protección del MA (MDL, por ej.).	VIP44
Variables Económicas	
1. Dinamismo macroeconómico y cambio estructural.	VIE45
3. Equilibrio de los agregados macroeconómicos claves (nivel de gasto, precios y subsidios).	VIE47
4. Ajuste de los precios claves de la economía (precios, salarios, costos de producción tasa de cambio y tasa de interés).	VIE48
5. Diversificación y dinámica de las exportaciones.	VIE49
10. Evolución del papel del Estados en los procesos de decisión empresarial. (sin cambiar la propiedad de los activos)	VIE54
Variables tecnológicas	
1. I & D en el campo de las FER, en especial las tecnologías relacionadas con el uso de la biomasa y la energía solar.	VIT57
2. Asimilación y adecuación de tecnologías en el transporte. (CNG, híbridos, mezclas alcohol, biocombustibles)	VIT58
Variables energéticas	
1. Incremento de la autarquía energética (petróleo y gas)	VIEN64
2. Incremento de la productividad energética	VIEN65
8. Participación de la Banca en el financiamiento de proyectos de URE, eliminación de barreras	VIEN70
Variables ambientales	
2. Incentivos y regulación para la importación y producción nacional de equipos y tecnologías ambientalmente compatibles	VIA83
VARIABLES EXTERNAS	
Variables políticas	
1. Clima político internacional y en especial en áreas relevantes para Cuba	VEP1
3. Relaciones Cuba-USA y CE.	VEP3
7. Participación en esquemas de integración regionales (económicos, energéticos).	VEP7
Variables Económicas	
1. Dinamismo de la economía internacional, cambios en los patrones de acumulación.	VEE8
Variables tecnológicas	
1. Evolución de las tecnologías asociadas a los patrones de acumulación relevantes. Direcciones relevantes del cambio tecnológico.	VET14
Variables energéticas	
1. Comportamiento de los mercados energéticos internacionales.	VEEN20
5. Dirección de los cambios en los patrones internacionales de consumo energético.	VEEN24
Variables ambientales	
1. Evolución de los acuerdos internacionales para la protección del MA y de los mecanismos asociados.	VEA27

Fuente: Somoza y Álvarez, 2003

Variables explicativas

VEP1	Clima político internacional y en especial en áreas relevantes para Cuba
VEP3	Relaciones Cuba-USA y CE.
VEE8	Dinamismo de la economía internacional, cambios en los patrones de acumulación
VET14	Evolución de las tecnologías asociadas a los patrones de acumulación relevantes. Direcciones relevantes del cambio tecnológico.
VEEN20	Comportamiento de los mercados energéticos internacionales.
VEEN24	Dirección de los cambios en los patrones internacionales de consumo energético.

Fuente: Somoza y Álvarez, 2003

En el cuadrante izquierdo inferior (“sector 4”) se ubican las variables que presentan una relación motricidad-dependencia muy baja, lo cual es indicativo de su poca vinculación con el resto del sistema. A estas variables se les conoce como autónomas. Se caracterizan por ser representativas de fuertes tendencias que parecen presentarse de forma “independiente” en el sistema o con relaciones poco claras o directas con relación al resto del sistema y donde la propensión o preferencias de los políticos, aunque no solo estos, y no otros factores más vinculantes al resto de las variables pueden ser la explicación de sus desempeños y dinámicas.

Variables autónomas

VEP7	Participación en esquemas de integración regionales (económicos, energéticos)
VEA27	Evolución de los acuerdos internacionales para la protección del MA y de los mecanismos asociados
VIE54	Evolución del papel del Estados en los procesos de decisión empresarial. (sin cambiar la propiedad de los activos)
VIA83	Incentivos y regulación para la importación y producción nacional de equipos y tecnologías ambientalmente compatibles

Fuente: Somoza y Álvarez, 2003

Las variables que se ubican en el “sector 2”, arriba y a la derecha del gráfico, son aquellas que presentan un alto grado de motricidad y de dependencia al mismo tiempo, lo cual está indicando su naturaleza altamente inestable. Este grupo (variables de enlace) resulta fundamental para la reflexión prospectiva, pues toda acción sobre estas tendrá fuerte repercusión sobre el resto del sistema, ejerciendo un efecto de retroalimentación sobre el mismo que puede amplificar o anular el impulso inicial.

Variables de enlace

VIE45	Dinamismo macroeconómico y cambio estructural
VIE47	Equilibrio de los agregados macroeconómicos claves (nivel de gasto, precios y subsidios).
VIE48	Ajuste de los precios claves de la economía (precios, salarios, costos de producción tasa de cambio y tasa de interés).
VIP37	Estabilidad interna
VIP39	Política activa en construcción de alianzas bilaterales y regionales.
VIP41	Política activa y constructiva en la búsqueda de soluciones o flexibilización de conflictos

Fuente: Somoza y Álvarez, 2003

Las variables DEPENDIENTES, “sector 3”, ubicadas en la parte inferior derecha del gráfico, son las variables poco motrices y muy dependientes, y por tanto susceptibles de evolucionar bajo el impacto de las variables motrices y de enlace.

Variables dependientes

VIP44	Decisión política de participar en la captación de fondos internacionales y mecanismo de financiación resultantes de ratificación de protocolos y acuerdos para la protección del MA (MDL, por ej.).
VIE49	Diversificación y dinámica de las exportaciones
VIT57	I&D en el campo de las FER, en especial las tecnologías relacionadas con el uso de la biomasa y la energía solar
VIT58	Asimilación y adecuación de tecnologías en el transporte. (CNG, híbridos, mezclas alcohol, biocombustibles)
VIEN64	Incremento de la autarquía energética (petróleo y gas)
VIEN65	Incremento de la productividad energética
VIEN70	Participación de la Banca en el financiamiento de proyectos de URE, eliminación de barreras

Fuente: Somoza y Álvarez, 2003

Matriz de Alianzas y Conflictos, Tácticas, Objetivos y Recomendaciones (MACTOR)

La consulta con los expertos en relación a los principales actores involucrados en el sistema energético arrojó el siguiente listado (tabla 2). Estos actores constituyen el insumo fundamental para la determinación de la matriz de alianzas y conflictos, tácticas, objetivos y recomendaciones (MACTOR), cuyo objetivo es la determinación de las relaciones de fuerza entre los actores y objetivos asociados a los diferentes escenarios de desarrollo, en este caso, energético.

TABLA 2: ACTORES RELEVANTES PARA EL SISTEMA ENERGÉTICO

ACTORES	
Instancias de máximo nivel del Gobierno Cubano	Administración Norteamericana
Ministerio de Economía y Planificación (MEP)	Gobiernos de la Unión Europea
Ministerio de Ciencias Tecnológicas y Medio Ambiente (CITMA)	Gobiernos de América Latina y el Caribe
Ministerio del Azúcar (MINAZ)	Gobiernos Provinciales y Municipales
Ministerio de la Agricultura (MINAG)	Organizaciones no Gubernamentales (ONG) nacionales y extranjeras (por ejemplo, CUBASOLAR)
Ministerio de la Industria Sideromecánica (SIME)	Universidades e institutos de investigación
Ministerio de la Industria Básica (MINBAS), en particular CUPET y UNE	Empresas de Servicios Energéticos, nacionales y extranjeras (ESCO's)
Ministerio de la Informática y las Comunicaciones (MIC)	Grandes consumidores de energía
Ministerio del Transporte (MITRANS)	Sector residencial (urbano y rural)
Ministerio de Comercio Exterior (MINCEX)	Organismos Financieros Internacionales
Ministerio para la Inversión Extranjera y Colaboración (MINVEC)	Organismos de las Naciones Unidas vinculados con los temas de desarrollo en general y medio ambiente
Ministerio de Finanzas y Precios	Inversionistas
Banco Central	Conglomerados transnacionales
Banca Extranjera	Organización Mundial de Comercio
	Países Exportadores de Petróleo (OPEP y no OPEP)

Fuente: Somoza y Álvarez, 2003

Dada la cantidad de actores identificados se decidió aplicar una técnica de clúster para agrupar estos de acuerdo con las características comunes en relación a sus funciones y

objetivos fundamentales, sus posiciones con relación a los objetivos generales y particulares que buscan alcanzar en los escenarios (tabla 3).

TABLA 3: RESULTADO DE LA APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DE CLÚSTER A LOS ACTORES

Gobierno Central Cubano
Gobiernos territoriales
Organismos de la administración central (excluyendo al. MINBAS y MINAZ)
CUPET
UNE
MINAZ
Grandes consumidores estatales
Sector residencial
Instituciones financieras nacionales
Instituciones financieras internacionales
ONG's
Universidades, centros de investigación y unidades de I&D
Inversión extranjera
Productores de petróleo
Empresas transnacionales
Organismos supranacionales
Administración USA
Unión Europea
Gobiernos latinoamericanos y caribeños

Fuente: Somoza y Álvarez, 2003

El “paso” siguiente es el de definir los objetivos generales y específicos de cada actor (tabla 4). Este paso resulta relevante en la aplicación del método MACTOR.

TABLA 4: OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

Objetivos Generales	Objetivos Específicos
1. Electricidad como portador energético principal en la economía	Lograr márgenes suficientes de reserva eléctrica Mejorar la calidad del suministro energético Ampliar la cobertura de los requerimientos energéticos básicos
2. Combustibles fósiles provenientes en lo fundamental de la producción y/o extracción nacional	Reducir el impacto de la factura energética sobre la balanza de pagos Conseguir el equilibrio entre la producción y evolución de las reservas de combustibles no renovables Lograr la sustentabilidad financiera
3. Combustibles renovables obtenidos a partir de la biomasa, en lo fundamental, aplicando tecnologías de avanzada	Promover el uso de las fuentes renovables de energía
4. Cobertura eléctrica para el 100% de la población, a partir de la combinación amplia y flexible de las diferentes fuentes y tecnologías de suministro	Expandir el nivel de abastecimiento energético a partir de fuentes modernas de energía Lograr un equilibrio adecuado entre centralización y descentralización de la oferta energética
5. Incremento de la eficiencia energética tanto en el uso final como en el sector transformador a partir de la implementación de un amplio conjunto de medidas técnicas y organizativas	Aumentar el nivel de eficiencia global de la economía Mejorar la eficiencia de los procesos de transformación energética Incrementar la eficiencia energética en los sectores del uso final
6. Alto nivel de actualización tecnológica, en particular, en el campo de las energías renovables	Mantener un estado adecuado de prospección tecnológica que permita la determinación de las líneas de desarrollo más adecuadas y convenientes

	<p>Lograr un adecuado nivel de calificación del personal científico técnico involucrado en la actividad de I&D</p> <p>Lograr la sustentabilidad financiera necesaria para el sostenimiento y expansión de la actividad de I&D y asimilación y adaptación tecnológica en este campo</p> <p>Participar en los principales flujos de transferencia tecnológica e inversión aprovechando las nuevas posibilidades y mecanismos que se prevén</p>
7. Marco regulatorio favorable al desarrollo energético sostenible	Implementación de leyes y regulaciones que normen, incentiven y penalicen el uso racional y eficiente de las fuentes y el equipamiento energético

Fuente: Somoza y Álvarez, 2003

El análisis del posicionamiento según sus coeficientes de fuerza obtenidos del procesamiento, deja bien delimitado los clústers donde se agrupan los diferentes actores (tabla 5).

TABLA 5: COEFICIENTES DE FUERZA DE LOS ACTORES DE ACUERDO A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Actores	Código	Coefficiente de fuerza
Administración USA	A17	2,29
Unión Europea	A18	2,05
Empresas transnacionales	A15	1,96
Organismos supranacionales	A16	1,76
Productores de petróleo	A14	1,65
Gobiernos latinoamericanos y caribeños	A19	1,54
Instituciones financieras internacionales	A10	1,38
Inversión extranjera	A13	1,24
ONG's	A11	0,85
Universidades, centros de investigación y unidades de I&D	A12	0,65
Gobierno Central Cubano	A1	0,62
CUPET	A4	0,58
Instituciones financieras nacionales	A9	0,52
UNE	A5	0,5
Organismos de la administración central (excluyendo al. MINBAS y MINAZ)	A3	0,44
Grandes consumidores estatales	A7	0,43
MINAZ	A6	0,22
Gobiernos territoriales	A2	0,18
Sector residencial	A8	0,13

Del análisis de los coeficientes de fuerza queda claro la importancia que tienen sobre el sistema energético nacional los factores exógenos, en este caso representado por un grupo de actores externos (países, regiones, organizaciones e instituciones internacionales, como US, UE, transnacionales, Banco Mundial, Fondo Monetario, OPEP, entre otros), que son capaces de influir de manera importante sobre la estructura y dinámica del sistema energético y socioeconómico, en general. En un segundo nivel aparecen las instituciones nacionales.

Aunque los valores del coeficiente son muy similares, aparecen las instituciones de investigación con una ponderación que las ubica en el primer nivel dentro de los actores nacionales. También resulta interesante como Cuba Petróleos (CUPET) y la Unión Eléctrica Nacional (UNE) quedan por debajo (aunque próximos) de las instituciones antes mencionadas. Por último, en un tercer nivel aparecen los organismos de la Administración Central del Estado, los grandes consumidores, el Ministerio del Azúcar (MINAZ)¹, los cuales presentan valores significativamente menores que el grupo anterior, con lo cual se pone de manifiesto el relativamente alto nivel de dependencia de los niveles centrales del gobierno y de los actores que directamente manejan la energía (UNE, CUPET), en cuanto a la toma de acciones y decisiones en este campo. En este sentido, debe notarse la baja calificación que reporta el MINAZ. Con los menores coeficientes de fuerza los gobiernos territoriales y la población, lo cual está indicando el carácter particularmente dependiente de estos actores ante el resto de los actores.

Llama la atención la tremenda diferencia que reportan los gobiernos territoriales, significativamente menor que el de las empresas grandes consumidoras de energía, lo cual está indicando el papel poco significativo de estos actores, por demás muy relevantes en la implementación y ejecución de las acciones para el logro de los objetivos en este campo, con relación al resto del sistema.

Con relación a la convergencia en cuanto a los objetivos planteados (gráfico 2), es posible observar una relación importante en el grupo de los actores nacionales donde se refleja, de manera fehaciente, como a pesar del agrupamiento en términos de fortalezas referido anteriormente, se observan alianzas en el “grupo cubano”, universidades, centros de investigación y unidades de I&D, gobierno central, CUPET, instituciones financieras nacionales, UNE, organismos de la administración central, excluyendo al MINBAS² y MINAZ, grandes consumidores estatales, MINAZ, gobiernos territoriales. De este grupo, solo el sector residencial aparece como “ajeno” a los objetivos.

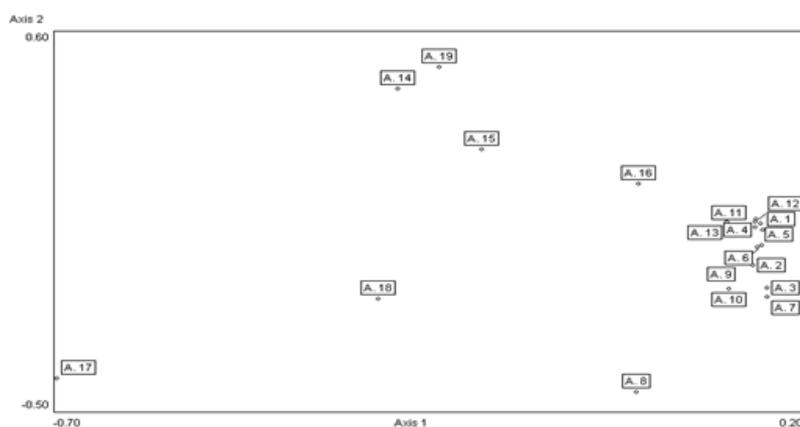


Gráfico 2: Convergencia entre Actores

Del resto de los actores se pueden diferenciar claramente dos grupos, el primero conformado por los productores de petróleo, las empresas transnacionales y los

¹ El Ministerio del Azúcar fue disuelto para constituir el Grupo Empresarial AZCUBA. (Notal del Editor).

² El Ministerio de la Industria Básica desaparece en 2012 para formar parte del Ministerio de Industrias. (Notal del Editor).

organismos internacionales, los que presentan cierta cercanía relativa y por tanto coincidencia con los objetivos planteados para el sistema; y el otro caracterizado por una notable lejanía con relación a los objetivos, en donde se ubican los gobiernos de la Región y la Unión Europea. En este plano de relaciones el gobierno de los Estados Unidos de Norteamérica aparece solo en el extremo izquierdo inferior del gráfico, lo que significa la nulidad casi total de sus intereses con los objetivos planteado para el sistema energético nacional.

Se evidencia la relación entre el comportamiento de estos actores (gobiernos regionales, Unión Europea y Estados Unidos), y la relevancia de la variable “bloqueo” (VEP1, relaciones Cuba-USA y CE), en la construcción de los escenarios energéticos para el país. Finalmente, el único actor “externo” que presenta una relación de convergencia importante con el grupo de actores nacionales es la inversión extranjera (A13, en el gráfico 1), lo que es lógico si se tiene en cuenta la relación directa entre los objetivos nacionales en el campo de la energía y las tendencias internacionales en el campo tecnológico y ambiental, hacia donde se direccionan, preferentemente, los flujos de inversión.

En cuanto a los objetivos, al gráfico 2, muestra la distancia entre objetivos, entendida como la posición de cada uno de los actores con relación a los objetivos, a favor del objetivo en cuestión, en contra o indiferente ante el mismo. Así una mayor distancia entre objetivos estará indicando que pocos actores muestran una posición ante el mismo, esto es, que el mismo resulta de interés particular de un grupo reducido de actores o, incluso de un determinado actor.

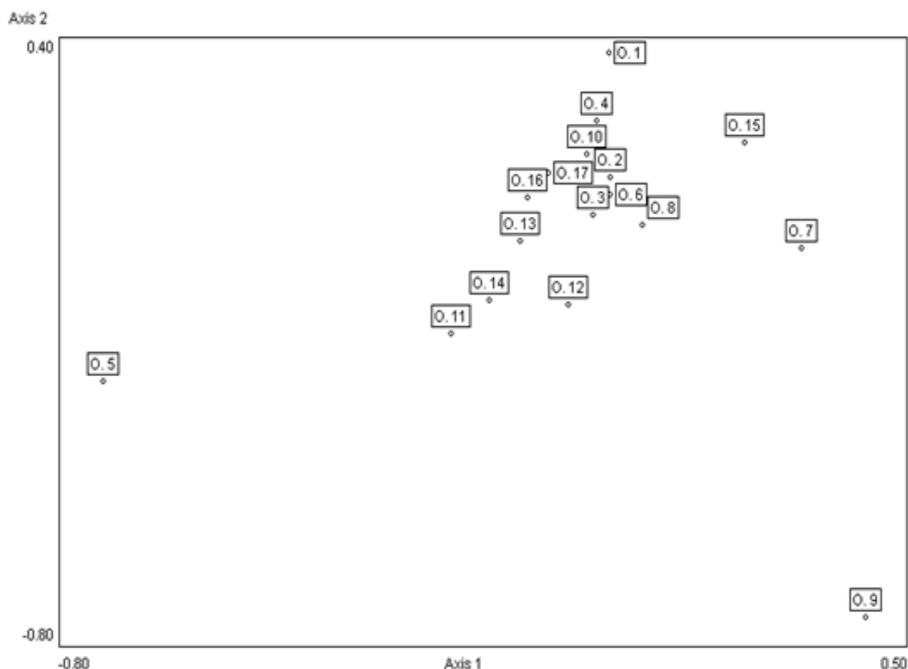


Gráfico 2: Distancia entre objetivos

Los objetivos más dispersos resultaron: conseguir el equilibrio entre la producción y evolución de las reservas de combustibles no renovables (O5), y lograr un equilibrio

adecuado entre centralización y descentralización de la oferta energética (O9), los cuales aparentemente no son prioridades del conjunto de actores involucrados y si de determinados actores en particular como pudiera ser el caso de CUPET, en el primero, y de los órganos de gobierno (nacional y territorial), en el segundo.

SMIC (Sistema y Matriz de Impactos Cruzados)

Se presenta una conceptualización de los principales eventos relacionados por los expertos. Tal conceptualización se hace necesaria por restricciones que plantea el software analítico Sistema y Matriz de Impactos Cruzados (SMIC-EXPERT)), el cual limita el número de hipótesis a relacionar a un máximo de 6, creando de esta manera un número de escenarios (combinaciones de hipótesis, 2^6), de 64 posibles escenarios.

El SMIC-EXPERT procesa dos tipos de información sobre probabilidades de ocurrencia de los eventos en cuestión, la primera sobre la probabilidad de que ocurra un evento (H1) dado que el resto de los eventos (H2, H3.....H6) ocurran; y la segunda, la probabilidad de que ocurra, por ejemplo H1, dado que el resto de los eventos (H2, H3,.....H6), no ocurran.

Las dos matrices resultantes en cada caso son los insumos del software el cual devuelve las combinaciones ($2^6 = 64$), de los posibles escenarios según el nivel de probabilidad de ocurrencia de los mismos. El SMIC finaliza la evaluación presentando un análisis de sensibilidad a partir de los coeficientes de elasticidad internamente definido y que ofrece la magnitud y sentido de las variaciones de una hipótesis determinada ante la variación en un 10% de la probabilidad de ocurrencia del resto. Debe aclararse que este análisis brinda cuáles son las hipótesis más influyentes dentro del sistema, así como las más dependientes.

La metodología SMIC-EXPERT plantea que se seleccionan una cantidad de escenarios tales que en su conjunto representen el 80% de las probabilidades de ocurrencia, sin embargo, este por ciento puede variar, y por tanto la cantidad de escenarios evaluados, de acuerdo al análisis que se haga a posteriori por parte de los expertos (Godet, 2000; Godet y Durance, 2011).

A continuación, se presentan las seis hipótesis conceptualizadas utilizadas para la conformación de los escenarios energéticos nacionales.

TABLA 6: HIPÓTESIS CONCEPTUALIZADAS

H1: Mantenimiento o/y reforzamiento de las condiciones adversas externas (bloqueo)
H2: Crecimiento del PIB por encima del 3% y mantenimiento de los equilibrios macros (inflación y déficit fiscal)
H3: Crecimiento de la población a niveles no inferiores al de las tendencias registradas en la última década, con acceso creciente a los servicios básicos, vivienda y equipamiento del hogar
H4: Preponderancia del uso de hidrocarburos en la matriz energética nacional y uso puntual de las FER, continuidad y consolidación de los programas de sustitución y URE, ordenamiento de la actividad energética
H5: Expansión limitada de las tecnologías de FRE; énfasis en la eficiencia en el uso de combustibles fósiles
H6: Fortalecimiento de los estándares, reglamentos y otorgamiento de licencias ambientales; participación activa en los organismos internacionales vinculados al tema.

Fuente: Somoza y Álvarez, 2003

Síntesis y cómputo de los resultados³

En los diez escenarios presentados se recogen el 80 % de las probabilidades de ocurrencia de los mismos (tabla 7). El escenario No.1 se corresponde con el hecho de que todas las hipótesis planteadas ocurren, esto es, persisten las condiciones externas desfavorables (mantenimiento del bloqueo más o menos flexible, la economía muestra una estructura con pocos cambios y una dinámica superior al 3 % anual, la dinámica demográfica similar al observado en la última década, preponderancia de los hidrocarburos en la matriz energética y continuidad de los programas de ahorro sectoriales y de organización legal e institucional, expansión limitada de las tecnologías basadas en fuentes renovables de energía y fortalecimiento de los estándares ambientales y participación activa en los organismos internacionales relacionados con el tema). Este escenario es lo que se pudiera denominar como un escenario de continuidad (*business as usual*) o de referencia, y concentra el mayor valor de probabilidades de ocurrencia con casi el 50 %.

TABLA 7: RESULTADOS DEL SMIC-EXPERT SOBRE LOS ESCENARIOS MÁS PROBABLES

No. escenario	Escenario	Experto 1	Experto 2	Promedio
1	111111	0,436	0,456	0,449
63	100000	0,071	0,055	0,061
33	111110	0,036	0,069	0,058
26	011001	0,000	0,084	0,056
35	101110	0,042	0,054	0,050
41	111010	0,048	0,036	0,040
47	100010	0,011	0,055	0,040
27	101001	0,052	0,028	0,036
39	100110	0,069	0,003	0,025
56	000100	0,000	0,037	0,025

El resto de los nueve escenarios seleccionados no presentan diferencias significativas en sus niveles de probabilidad, los cuales están en el orden del 4 al 6 %. Los dos últimos presentan los menores valores de probabilidades de este grupo de escenarios, apenas un

³ Las respuestas de los expertos se agruparon en un grupo con dos expertos “agregados”, el primero agrupa a aquellos expertos especializados en temas de corte macroeconómicos (economía global y ramal, medio ambiente, entre otros) y el otro donde se concentraron aquellos cuyo campo de especialización está más enfocado a los temas energéticos.

3 %, y están relacionados con la ocurrencia de la hipótesis 1, mantenimiento del bloqueo, y de la 4 y la 5, preponderancia de los hidrocarburos en la matriz energética nacional y las limitaciones en la expansión de las tecnologías basadas en fuentes renovables de energía, en cada caso, para el escenario No. 39 y el incumplimiento de todas las hipótesis exceptuando la 4 referida a la preponderancia de los hidrocarburos, en el caso del escenario No. 56.

El escenario No.56, en realidad no parece una opción muy realista, dado que es difícil imaginar una situación donde las condiciones del entorno político sean favorables y no se logre un desarrollo económico dinámico a largo plazo y que se mantenga la preponderancia de los hidrocarburos en la matriz energética nacional a la vez que se eliminan las restricciones para la adopción de tecnologías basadas en fuentes renovables. Sin embargo, el escenario No. 39 presenta una imagen más coherente de lo que pudiera ser un escenario de bajo crecimiento económico, con mantenimiento de las condiciones externas desfavorables para el desarrollo crecimientos bajos del PIB y de la población y preponderancia de los hidrocarburos y limitaciones a las fuentes renovables de energía (FRE). No obstante, ambos escenarios aparecen con el mismo valor de probabilidad de ocurrencia.

Otro escenario plausible es el representado por el No.26, el cual caracteriza una situación de mejoramiento de las condiciones externas, con las consecuentes repercusiones favorables para el crecimiento y la inversión en general, y en particular en el área de las tecnologías renovables. Tal escenario estaría representando una opción de Alto Crecimiento e Intensivo en el Uso de las FRE, lo cual, por otra parte, no es contradictorio con la continuación de los trabajos de prospección, exploración y extracción de petróleo y gas, el primero como fuente de recursos exportables y el segundo como parte de la transición a una energética basadas en FRE.

Análisis de sensibilidad

La tabla 8 presenta los coeficientes de elasticidades cruzadas de las hipótesis que conforman los Escenarios Energéticos para Cuba.

TABLA 8: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD. ELASTICIDADES (RESULTADOS ESTANDARIZADOS)

	H1	H2	H3	H4	H5	H6	Elasticidad Motricidad
H1	1,00	-0,273	-0,163	-0,078	-0,003	-0,109	0,626
H2	-0,189	1,00	-0,012	-0,067	-0,065	0,012	0,346
H3	-0,131	0,083	1,00	0,066	-0,002	0,104	0,386
H4	-0,114	-0,081	-0,038	1,00	0,016	-0,063	0,312
H5	-0,039	-0,017	-0,015	0,143	1,00	-0,127	0,342
H6	-0,127	-0,046	-0,047	-0,082	-0,134	1,00	0,435
Elasticidad Dependencia	0,600	0,500	0,275	0,436	0,220	0,416	

Un primer aspecto a destacar está relacionado con la magnitud y el sentido de los cambios en las hipótesis relacionadas con los aspectos socioeconómicos (H2 y H3), generados por la variación de la hipótesis referida a las condiciones del entorno político (H1), lo cual es una confirmación de la importancia conferida por los expertos al tema de las relaciones

Cuba-USA y Unión Europea. En este caso la interpretación sería que dado una variación positiva (recrudescimiento de las condiciones adversas), o negativa (flexibilización o normalización de las relaciones), de la Hipótesis 1, implicarían un efecto significativo y en sentido contrario del cumplimiento de la hipótesis sobre el desempeño macroeconómico, en general (H2) y sobre H3, referida a los temas demográficos y de nivel de vida de la población. De hecho, H1 es con mucho la hipótesis más influyente entre las 6 que se definieron por los expertos. De hecho, cambios en esta hipótesis pueden tener impactos significativos en el resto de las mismas, en especial en cuanto a las relativas a los aspectos macroeconómicos (dinámica y estructura del PIB), demográficos y de nivel de vida, y en lo relativo a la inversión en FRE y por tanto en la preponderancia de los hidrocarburos en la matriz energética nacional.

Resulta también significativo el valor que toma la elasticidad para el caso de la hipótesis H6, referida al reforzamiento de los estándares ambientales y en especial a la participación activa del país en los organismos internacionales vinculados al tema ambiental, y el aprovechamiento ventajoso de los posibles mecanismos que emanen de la ratificación de acuerdo de transferencias tecnológicas.

Por otra parte, los coeficientes de elasticidad de H1 con relación a las hipótesis H4 y H5 son también negativas aunque significativamente menores que en los casos antes comentados, especialmente para la hipótesis relacionada con los temas de las tecnologías apoyadas en FRE.

Otra característica que salta a la vista es el hecho que esta hipótesis H1 presenta los mayores valores de elasticidad tanto de motricidad como de dependencia, indicativo de su gran sensibilidad, por lo que su comportamiento puede hacer cambiar dramáticamente la probabilidad de ocurrencia de los diferentes escenarios energéticos y en general socioeconómicos definidos, corroborando la percepción empírica expresada por los expertos.

En cuanto a la elasticidad total de dependencia, el resultado presenta a las hipótesis H2 (temas macroeconómicos) y H4 (preponderancia de los hidrocarburos en la matriz energética nacional) como las de mayor dependencia, seguidas por la hipótesis H6 vinculada con el reforzamiento de los estándares ambientales y el marco regulatorio para la emisión de licencias ambientales, así como la participación activa del país en los foros internacionales relacionados al medio ambiente. Esto significa que dichas hipótesis son las que más se afectan debido a posibles cambios en el resto de las hipótesis que conforman el sistema y por tanto pueden inducir cambios significativos en los escenarios respectivos.

Método multicriterio MULTIPOL

Objetivo: comparar diferentes acciones o soluciones a problemas relativos a muchos criterios y políticas, de tal forma de que sirva de apoyo a los responsables de política en la toma de decisiones (Godet, 2000; Godet y Durance, 2011).

El MULTIPOL (acrónimo de MULTI-criterio y POLicy), es uno de las más sencillas aplicaciones de procedimientos multicriteriales que están disponibles en la literatura prospectiva, pero no por ello resulta menos útil en el apoyo a la toma de decisiones. Está

fundamentado sobre la evaluación de acciones a través de ponderaciones promedio, similar al procedimiento utilizado para la evaluación de los estudiantes en una clase calculada de acuerdo a coeficientes por sujeto.

En la práctica, una vez determinados los criterios de evaluación se contrastan tanto con las acciones como con las políticas y los escenarios definidos. El resultado que se busca es determinar para cada escenario cuáles serían las Políticas más importantes, y dentro de ellas, las acciones prioritarias, dado el hecho de que siempre los recursos son escasos y hay que priorizar, las acciones de mayor impacto, menores periodos de recuperación del dinero invertido, por ejemplo (Medina, 2008; Godet y Durance, 2011).

Criterios definidos para el trabajo de escenarios energéticos

Estos criterios no tienen que ser estos, pueden ser cualquier otro, en dependencia de a partir de lo que desee evaluar. En este caso, el tema de la dependencia importadora resulta un criterio importante para medir el impacto en la balanza física de energía como en la balanza de pago de la nación (recordar que hasta no hace mucho las importaciones de energía eran el 30 % del total de importaciones del país).

TABLA 9: CRITERIOS

N°	Short label	Long label	Weight
1	DEPIMPOR	Dependencia importadora	1
2	REQTECH	Requerimientos tecnológicos	1
3	MA	Impactos ambientales	1
4	FINANCIAMI	Facilidades de financiamiento a la inversión	1
5	FRE	Participación de FRE y recursos nacionales	1
6	CAPACIDADE	Capacidad científico técnica de implementación	1

Fuente: Somoza y Álvarez, 2003

También tiene sentido el criterio de los requerimientos tecnológicos, lo mismo que las capacidades científico técnica del personal que sería el encargado de echar andar la tecnología nueva, pues por una parte escenarios, políticas y acciones que implique un alto requerimiento tecnológico pudieran implicar determinadas barreras a la materialización de los mismos, y si por otra parte no están instaladas las capacidades de conocimientos, serían también elementos limitantes. Los criterios de financiamiento, e impacto ambiental se explican por sí mismo al evaluar la “factibilidad” de determinadas acciones, políticas y escenarios; sobre todo cuando el ejercicio está referido al sector energía.

Otros criterios que generalmente se utilizan en las evaluaciones de este tipo tienen que ver con la aceptación de las personas de determinado tipo de fuente energética (petróleo, viento), tecnologías (eólica, nuclear), o determinados niveles de contaminación u otro efecto conexo a las tecnologías o decisiones en general. O las sinergias, positivas o negativas, en otros sectores/actividades, en fin.

TABLA 10: ACCIONES⁴

N°	Short label	Long label
1	RESERVA	Alcanzar Márgenes de Reserva eléctrica suficientes
2	CALIDADSUM	Mejorar la calidad del suministro energético
3	COBERTURA	Ampliar la cobertura de los requerimientos energéticos básicos
4	IMPBALANZA	Reducir el impacto de la factura energética sobre la balanza de pagos
5	EQUIP-R	Conseguir el equilibrio entre la producción y evolución de las reservas de combustibles no renovables
6	FINANZAS	Lograr la sustentabilidad financiera
7	PENFRE	Promover el uso de las fuentes renovables de energía
8	ELECTRIF	Expandir el nivel de abastecimiento energético a partir de fuentes modernas de energía
9	EFIGLOBAL	Aumentar el nivel de eficiencia global de la economía
10	EFITRANSF	Mejorar la eficiencia de los procesos de transformación energética
11	EFIUFINAL	Incrementar la eficiencia energética en los sectores del uso final
12	PROSPTECH	Mantener un estado adecuado de prospección tecnológica que permita la determinación de las líneas de desarrollo más adecuadas y convenientes
13	CAPACITACI	Lograr un adecuado nivel de calificación del personal científico técnico involucrado en la actividad de I&D
14	I+D+i	Lograr la sustentabilidad financiera necesaria para el sostenimiento y expansión de la actividad de I&D y asimilación y adaptación tecnológica en este campo
15	TRANSFTECH	Participar en los principales flujos de transferencia tecnológica e inversión aprovechando las nuevas posibilidades y mecanismos que se prevén
16	REGULACION	Implementación de leyes y regulaciones que normen, incentiven y penalicen el uso racional y eficiente de las fuentes y el equipamiento energético
17	INVMA	Garantizar el aspecto ambiental en las inversiones energéticas

Fuente: Somoza y Álvarez, 2003

TABLA 11: POLÍTICAS⁵

N°	Short label	Long label	Weight
1	ENERGÉTICA	Política energética	1
2	LEGALREGUL	Política regulatoria	1
3	TECH	Política tecnológica	1
4	POLIMA	Política ambiental	1
5	ECONFIN	Política económico financiera	1
6	INVERSION	Política inversionista	1
7	SOCIAL	Política social	1

Fuente: Somoza y Álvarez, 2003

TABLA 12: ESCENARIOS

N°	Short label	Long label	Weight
1	HIDROBAJO	Hidrocarburos con bajo crecimiento	1
2	HIDROALTO	Hidrocarburos con alto crecimiento	1
3	DIVERSALTO	Diversificado alto crecimiento económico	1
4	ESCFRE	FRE alto crecimiento económico	1

Fuente: Somoza y Álvarez, 2003

MULTIPOL permite asignarle a cada política y a cada escenario una ponderación particular que puede ser diferente en dependencia del objetivo final del ejercicio. Por

⁴ El paquete MULTIPOL limita la cantidad de acciones a utilizar en los proyectos a 50.

⁵ Los detalles de cada política tienen que ser claramente expresados en el cuerpo del proyecto, en este caso por razones obvias de espacio no se incluyen, sin embargo, se pueden consultar en el documento: "Documentos del 7mo Congreso del Partido aprobados por el III Pleno del Comité Central del PCC el 18 de mayo del 2017...Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución para el periodo 2016-2012" pp 23-32

ejemplo, si se trata de escenarios de mitigación de emisiones de GEI, muy probablemente las ponderaciones que deberían asignársele al escenario diversificado y de uso intensivo de las FRE, deberían ser diferentes al resto, haciendo notar la importancia de estos en el ejercicio. Lo mismo se puede argumentar para el caso de las políticas, que deberían ponderarse según la importancia específica de las mismas dentro de la obtención del objetivo final del ejercicio (por ejemplo, mitigar emisiones de GEI), donde quizás las políticas regulatorias, ambientales y tecnológicas tengan un peso mayor, y habría que atenderlas de manera más estrecha que el resto de las políticas (Godet y Durance, 2011).

Resultados de la ponderación de los expertos

Los expertos tienen que calificar tanto las acciones, políticas y escenario según los criterios seleccionados de manera de construir los rankings de acciones por cada tipo de política, y los de política por cada escenario identificado. A continuación, se presenta la salida de MULTIPOL con la calificación de los expertos.

La calificación de las acciones con respecto a los criterios se realiza sobre la base de una escala de 0-20.

	DEIMPOR	REQTECH	MA	FINANCIAMI	FRE	CAPACIDADE
RESERVA	15	18	17	12	16	11
CALIDADSUM	17	19	18	15	17	10
COBERTURA	16	17	15	13	12	13
IMPBALANZA	18	18	14	16	15	12
EQUIP-R	15	16	16	14	15	15
FINANZAS	14	16	14	17	18	15
PENFRE	19	19	18	17	20	15
ELECTRIF	14	16	17	14	12	14
EFIGLOBAL	18	18	15	18	16	12
EFITRANSF	19	20	17	18	15	15
EFIUFINAL	18	20	18	20	17	13
PROSPTECH	16	15	17	13	12	16
CAPACITACI	15	14	12	15	12	17
I+D+i	17	18	16	17	16	18
TRANSFTECH	18	16	13	18	17	14
REGULACION	15	16	17	15	15	13
INVMA	10	17	20	16	16	13

©LIPSORREPTA-MULTIPOL

Los valores de la matriz corresponden a la evaluación de las políticas con respecto a los criterios, ponderados de forma tal que la suma por fila tiene que ser igual a 100.

	Sum	DEIMPOR	REQTECH	MA	FINANCIAMI	FRE	CAPACIDADE
ENERGETICA	100	17	20	13	18	20	12
LEGALREGUL	100	17	10	23	19	20	11
TECH	100	18	20	15	19	15	13
POLIMA	100	14	15	22	15	20	14
ECONFIN	100	19	20	12	19	15	15
INVERSION	100	14	15	15	20	20	16
SOCIAL	100	10	15	17	30	15	13

©LIPSORREPTA-MULTIPOL

Los valores de la matrix corresponden a la evaluación de los escenarios con respecto a los criterios ponderados de forma tal que la suma por fila sea igual a 100.

	Sum	DEPIMPOR	REATECH	MA	FINANCIAMI	FRE	CAPACIDADE
HIDROBAJO	100	10	30	10	25	10	15
HIDROALTO	100	15	33	6	25	6	15
DIVERSALTO	100	17	24	12	26	14	7
ESCFRE	100	19	24	12	26	15	4

© LIPSOREPTA-MULTIPOL

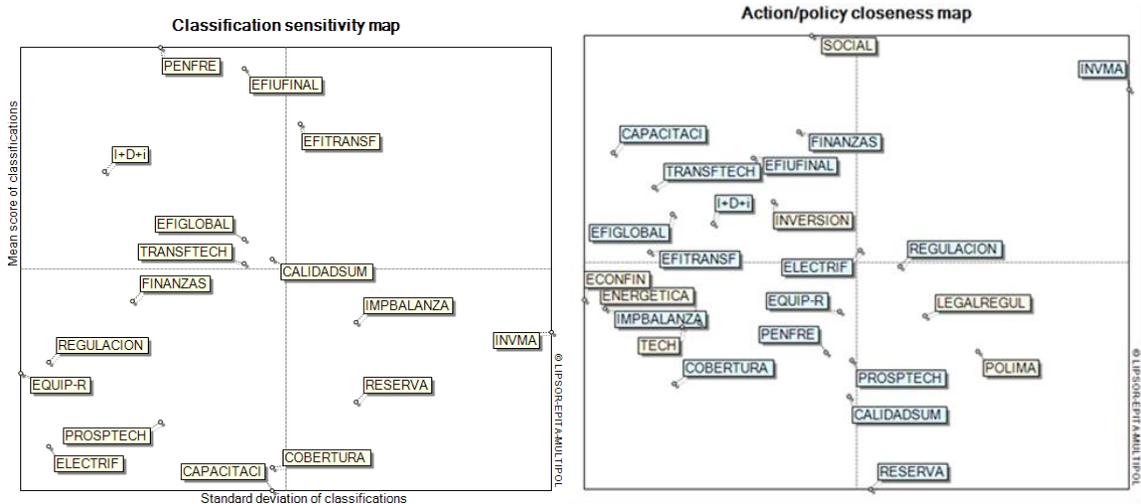
Resultados del MULTIPOL

La primera matriz que ofrece MULTIPOL permite el análisis y la clasificación de las acciones para cada política identificada, pudiéndose determinar un ranking por la importancia de cada una a nivel global de políticas y particular en cada una de ellas.

El ordenamiento de las acciones se realiza a partir de la ponderación de acciones, políticas y escenarios con respecto a los criterios de evaluación seleccionados, y en la matriz se presenta de forma creciente de las acciones de menor ponderación, por ejemplo en este caso, la Capacitación (1), hasta la Penetración de FRE (17). Cada Política presenta sus particularidades, por ejemplo para la Política Energética, las acciones que estarían representando el núcleo priorizado de acciones además de la Penetración de las FRE y muy próxima a ella en términos de prioridad, estarían la Eficiencia en el Uso Final de la Energía (18), la Eficiencia en los procesos de transformación energética (17.5), y la actividad de I+D+i (17). Por su parte, para la Política Medioambiental, dicho conjunto de acciones priorizadas está compuesto por la Penetración de FRE, y las tres acciones relacionadas con la eficiencia (la global, la de los procesos transformativos y la del uso por los consumidores finales de la energía), la actividad de investigación-desarrollo e innovación y la calidad del suministro de energía.

	ENERGETICA	LEGALREGUL	TECH	POLIMA	ECONFIN	INVERSION	SOCIAL	Moy.	Ec. Ty	Number
RESERVA	15	14,9	15	15,1	14,8	14,7	14,5	14,9	0,2	5
CALIDADSUM	16,3	16,3	16,3	16,2	16,1	15,9	16	16,2	0,2	12
COBERTURA	14,4	14,2	14,5	14,3	14,5	14,1	14,1	14,3	0,2	2
IMPBALANZA	15,8	15,4	15,8	15,4	15,8	15,4	15,5	15,6	0,2	9
EQUIP-R	15,1	15,1	15,2	15,2	15,1	15,1	15	15,1	0,1	6
FINANZAS	15,9	15,7	15,7	15,7	15,7	15,9	15,9	15,8	0,1	10
PENFRE	18,2	18,1	18,1	18,1	18	18	17,9	18,1	0,1	17
ELECTRIF	14,4	14,5	14,6	14,6	14,5	14,4	14,5	14,5	0,1	3
EFIGLOBAL	16,5	16,2	16,5	16,1	16,4	16,2	16,4	16,3	0,1	13
EFITRANSF	17,5	17,2	17,6	17,2	17,6	17,2	17,4	17,4	0,2	15
EFIUFINAL	18	17,8	18	17,7	17,9	17,7	18,1	17,9	0,1	16
PROSPTECH	14,6	14,8	14,8	14,8	14,8	14,6	14,5	14,7	0,1	4
CAPACITACI	14,1	13,8	14,2	13,9	14,3	14,1	14,1	14,1	0,2	1
I+D+i	17	16,8	17	16,9	17,1	17	17	17	0,1	14
TRANSFTECH	16,3	16	16,2	15,8	16,2	16,1	16,2	16,1	0,1	11
REGULACION	15,2	15,3	15,2	15,3	15,1	15,1	15,2	15,2	0,1	7
INVMA	15,3	15,7	15,3	15,8	15,1	15,4	15,8	15,5	0,2	8

© LIPSOREPTA-MULTIPOL



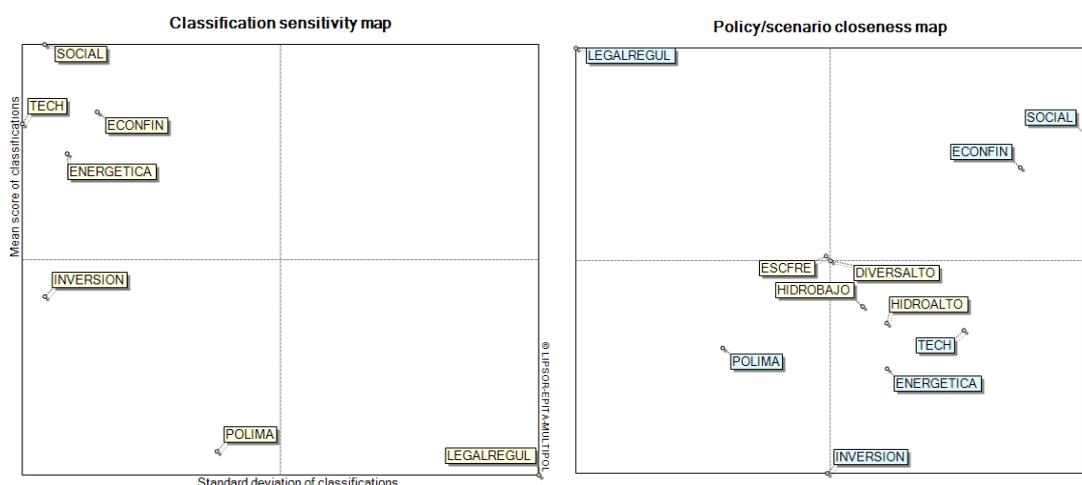
En los mapas de sensibilidad y cercanía acción/política se puede apreciar la ubicación de este núcleo de acciones de alta prioridad. En el mapa de sensibilidad, seis de las acciones se ubican en la parte superior izquierda de la matriz, indicando altos valores promedio de ponderación y muy baja desviación standard, lo que indica un alto nivel de coincidencia con relación a la importancia de éstas en el sistema que se estudia y un nivel de incertidumbre relativamente bajo en la implementación. Por su parte, el mapa de cercanía está indicando que la mayoría de las acciones son compartidas por las políticas identificadas.

No obstante, es posible observar el alejamiento relativo, por una parte, de la Política Social, y por otra de la acción referida a la inversión medioambiental, lo que probablemente sea un reflejo de la percepción de la realidad por parte de los expertos entrevistados. Sin embargo, de forma general la Política Social es ubicada en el primer nivel de importancia y atención cuando se evalúa y clasifican las políticas identificadas en cada escenario.

Los valores de la matriz permiten evaluar y clasificar las políticas con respecto a los escenarios.

	HIDROBAJO	HIDROALTO	DIVERSALTO	ESCFRE	Moy.	Ec. Ty	Number
ENERGETICA	17,3	17,4	17,6	17,8	17,5	0,2	4
LEGALREGUL	15,4	14,8	16,6	16,8	15,9	0,8	1
TECH	17,5	17,8	17,6	17,7	17,7	0,1	5
POLIMA	15,9	15,4	16,3	16,4	16	0,4	2
ECONFIN	17,6	18,1	17,6	17,6	17,7	0,2	6
INVERSION	16,8	16,5	16,9	16,9	16,8	0,1	3
SOCIAL	18,1	17,8	18,1	18,1	18,1	0,1	7

De la misma manera que se comento en el caso de las acciones, en el caso de las políticas/escenarios, el mapa de sensibilidad estaria mostrando las políticas mas relevantes y con las menores incertidumbres relativas en el caso de su implementacion para cada escenario.



Notar que es la política referida al marco legal-regulatorio, la menos botada por los expertos, a la que se le califica el mayor nivel de incertidumbre en su implementación y la que menos “compartida” por los diferentes escenarios identificados. Una situación similar se observa en el mapa de proximidad políticas/escenario, para la política social y económica, aunque a diferencia de la legal-regulatoria, ambas son altamente calificadas en el mapa de sensibilidad.

Con el MULTIPOL se completa la aplicación de la “caja de herramientas” y se está en disposición de caracterizar los escenarios identificados de forma que posibilite a los responsables de tomar decisiones seleccionar en un “menú” de acciones y escenarios, los más relevantes para cada situación. Este “menú” se presenta como un ranking para cada escenario de las políticas más prioritarias y dentro de estas, las acciones que según la importancia deberían ser implementadas, también prioritariamente, para alcanzar los objetivos que se proponen con la política correspondiente. Entonces es que se está en condiciones de construir las narrativas que describen cada escenario, socializarlas y compartirla entre los expertos, actores y tomadores de decisiones.

Conclusiones

1. *La “caja de herramientas” de la prospectiva, creada por M. Godet, ha demostrado ser una metodología robusta y coherente en el abordaje de los estudios de futuro. A demás de ofrecer un resultado “final”, obliga a los expertos a introducirse en un profundo estudio del fenómeno que se aborde, la autoevaluación de las capacidades propias, la elaboración de un expediente de tecnologías y actores involucrados (sus objetivos, alianzas/divergencias entre agentes/objetivos), captación de información relevante, y lo fundamental, a apropiación de conocimientos y metodologías claves para explorar los futuros.*
2. *En Cuba se han hecho algunos estudios prospectivos utilizando las técnicas de construcción de escenarios utilizando parcialmente las herramientas de la “caja”, muy pocos se han completado con la aplicación del MULTIPOL, se les ha dado un seguimiento (la prospectiva es un proceso interactivo de exploración) y menos aún se han socializado, lo que ha traído como resultado la desconfianza de los decisores en sus resultados. Sin embargo, recientemente*

con las tareas de las proyecciones a largo plazo, y los estudios de los impactos del Cambio Climático en la economía y la sociedad, la aplicación de estas herramientas está ocupando el lugar que le corresponde en los estudios de planificación a largo plazo.

Referencias bibliográficas

1. Godet, M. (2000). La caja de herramientas de la prospectiva estratégica. Prospectiver. Recuperado de: es.lapropective.fr/dyn/espagnol/bo-lips-esp.pdf
2. Godet, M. (2001). *Creating futures: Scenario planning as a stretegic management tool*. Londres-Paris-Genève: Económica.
3. Godet, M. y Durance, P. (2011). *La prospectiva estratégica para las empresas y los territorios*. Fundación de Prospectiva e Innovación. Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura, Francia.
4. Medina, J. (2008). Talleres de Prospectiva y Construcción de Escenarios. Centro de Estudios de Economía y Planificación del MEP, La Habana, Cuba.
5. Partido Comunista de Cuba (2017). *Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución para el periodo 2016-2012*. La Habana: Editora Política.
6. Somoza, J. y Álvarez, P. (2003). *Herramientas para la Formulación de Política Energética: el Análisis Prospectivo en la Construcción de Escenarios Energéticos y el Uso de Modelos para su Formalización*. Instituto Nacional de Investigaciones Económicas, La Habana, Cuba.