

## EXPLORACIÓN DE TENDENCIAS EN ESTRUCTURACION DE PROBLEMAS MULTICRITERIO

GLORIA R. TROVATO - LUIS A. PACHECO

Centro Estudios en Administración - Facultad Ciencias Económicas – UNCPBA - ARGENTINA  
*trovato@econ.unicen.edu.ar – ing.luispacheco@fundalum.com.ar*

*Fecha Recepción: Mayo 2013 - Fecha Aceptación: Noviembre 2013*

### RESUMEN

El Análisis de Decisiones Multicriterio -MCDA- *Multi-Criteria Decision Analysis*, ha sido ampliamente usado en la Administración como una herramienta para evaluar opciones cuando se trata de decisiones complejas con varias alternativas que involucran criterios en conflicto. A pesar de la importancia de la formulación de problemas en la toma de decisiones, nos encontramos con escasa literatura sobre el proceso de articulación y definición de un problema multicriterio.

Este artículo examina el *rol* de los problemas de estructuración en intervenciones MCDA, iniciando en la definición de problema, señalando el nivel requerido de la participación para la correcta estructuración del modelo ubicando la estructuración dentro del proceso MCDA. Se mencionan los Métodos de Estructuración de Problemas –PSM- *Problem Structuring Methods*, con sus principales características y bases, como herramientas que pueden emplearse para apoyar la actividad.

El trabajo se basa en una exploración bibliográfica presentando los conceptos de los principales expertos referentes internacionales y las tendencias del tema estructuración de problemas dentro de MCDA.

Los métodos desarrollados son estructurados y rigurosos a fin de alcanzar resultados efectivos, a pesar de considerarse a PSM como Investigación Operativa “*soft*”.

**PALABRAS CLAVES:** análisis multicriterio; estructuración de problemas; decisión; MCDA; PSM.

### ABSTRACT

Multi-Criteria Decision Analysis –MCDA- has been extensively used in Management Science as a tool for evaluating options for complex decisions which several alternatives involving conflicting criteria.

Despite the importance of the formulation of problems in decision-making, we find less literature on the process of articulation and definition of a multi-criteria problem.

This paper examines the role of problem structuring MCDA interventions, based on the definition of the problem and the required level of participation for the proper structuring of the model, placing the structuring within the MCDA process. PSM Problem Structuring Methods are mentioned; with its main characteristics and foundations, like tools that may be employed to support structuring activity.

The work is based on a bibliographical exploration presenting the concepts of the international main relating experts and the tendencies of the topic structuring of problems inside MCDA.

The developed methods are structured and rigorous in order to reach effective results, in spite of being considered to PSM like "soft" Operational Research.

**KEY WORDS:** multi-criteria analysis; problem structuring; decision making; MCDA; PSM.

## 1. INTRODUCCION

"El incremento de la complejidad económica, tecnológica y de los negocios ha contribuido al establecimiento del Análisis Multicriterio como un campo importante de la Investigación Operativa y de la ciencia de la Administración." (ZOPOUDINES y PARDALOS, 2010).

Los métodos multicriterio de apoyo a la decisión desde sus inicios en los años 60's y 70's, estuvieron focalizados en el desarrollo del método y con una menor atención relativa a la metodología o proceso (BELTON y STETWART, 2010).

Luego en los años 80's comenzaron a tomarse en consideración los aspectos filosóficos y metodológicos, y se prestó atención a la estructuración de los modelos para MCDA. Así es como se dice que estructurar los problemas de decisión en un formato formalmente aceptable y manejable es probablemente el paso más importante en el proceso de decisión (von WINTERFELD, 1980).

SHAW, FRANCO y WESTCOMBE (2006) definen PSM como: "... una colección de aproximaciones modeladas que ayudan a soportar una colección diversa de actores para abordar una situación problemática de incumbencia compartida.

La situación está normalmente caracterizada por un alto nivel de complejidad e incertidumbre, donde diferentes perspectivas, prioridades conflictivas e intangibles son la norma más que la excepción.”

“Durante los últimos 5 años, el Análisis de Decisiones Multicriterio – MCDA- ha recibido un interés creciente y ha experimentado un desarrollo más rápido de lo esperado. Nuevas aproximaciones y nuevas metodologías han sido desarrolladas para contribuir a los cambios de paradigmas de MCDA” (EHRGOTT, FIGUEIRA & GRECCO, 2010).

Como profesionales de la Investigación Operativa -IO- se deben conocer estas nuevas contribuciones y las principales tendencias de las disciplinas que forman parte de la IO; el Proceso de Estructuración de Problemas para el Análisis de Decisiones Multicriterio es una de esas contribuciones.

Inicialmente se muestra a MCDA como un proceso, ubicando en él la etapa de PSM, y destacando la particularidad de ser iterativo, en cuanto a la reevaluación y redefinición durante el avance de las distintas etapas. Esto lleva a “revelar” el problema durante la etapa de estructuración.

Luego se indaga la definición de “problema”, en relación a los elementos que describen la situación y las posibles soluciones; allí es importante destacar el concepto de desórdenes -*messes*- que es la situación encontrada en problemas MCDA y que determina que no hay dos problemas de las mismas características.

Seguidamente se mencionan los elementos principales a ser considerados como los interesados o involucrados, las incertidumbres y restricciones, y los marcos de referencia, destacándose la importancia de los interesados dada su influencia en el éxito de las intervenciones MCDA.

Se parte de los conceptos clásicos propuestos por KEENEY, hasta arribar a los mapas cognitivos de EDEN, conceptos que de una u otra forma son la base de métodos PSM, enunciándose los principales y presentando sus particularidades.

## **2. PROCESO DE ESTRUCTURACIÓN DE PROBLEMAS PARA MCDA**

“Valerie Belton y Theodor Stewart introducen el método de estructuración de problemas - PSM- dando su visión del pensamiento actual y las prácticas en relación a PSM para MCDA. Existe literatura de MCDA focalizada sobre los métodos de análisis que tienen como punto de partida problemas adecuadamente estructurados, con un grupo de alternativas coherentes a los criterios contra los cuales serán evaluadas.

Resulta una impresión errónea pensar que arribar a este punto es un trabajo relativamente sencillo; en realidad no es tan simple aún cuando los decisores creen tener un entendimiento claro del problema” (EHRGOTT, FIGUEIRA & GRECCO, 2010).

El trabajo de estructurar modelos MCDA en intervenciones en el mundo real, no es simple. Esto se debe principalmente a la complejidad intrínseca del modelo donde varios objetivos deben ser articulados, definidos y medidos por atributos. Además, la definición de un conjunto de alternativas a ser evaluadas no siempre es sencilla; los tomadores de decisiones pueden tener dificultades para pensar de forma creativa sobre el problema y considerar alternativas innovadoras (FRANCO y MONTIBELLER, 2009).

BELTON y STETWART (2002) ya destacaban que la PSM tiene un rol esencial en el proceso MCDA. Muestran al proceso, compuesto por cinco etapas principales: identificación del problema, estructuración, construcción del modelo, utilización del modelo como información y el desafío de pensar, y finalmente el desarrollo del plan de acción. (Fig. 1).

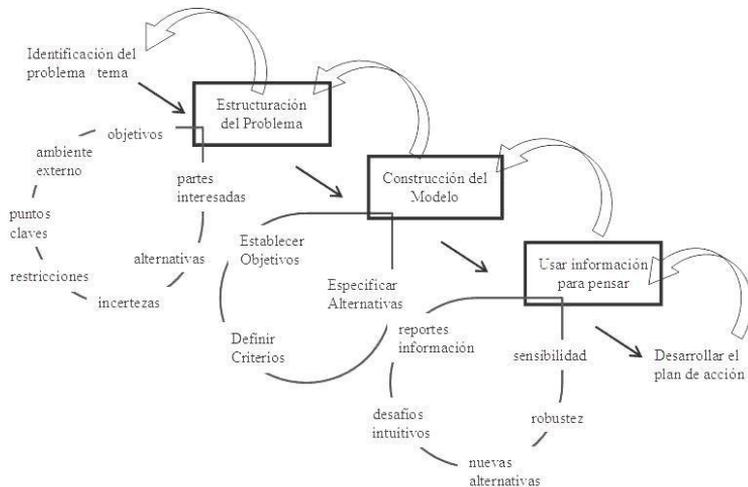


Fig. 1. Proceso MCDA adaptado de BELTON y STETWART (2002)

La estructuración se muestra como una de las etapas que se realiza luego de la identificación del problema, donde la complejidad aparece en los elementos a considerar y que es la base para la construcción del modelo. En la Fig. 1 se señala la linealidad por un lado y por otro, la continua redefinición e interrelación de las etapas mostrada por las flechas.

FRANCO y MONTIBELLER (2009) sugieren tres fases (Fig. 2), donde se torna explícito el papel de la estructuración.

En la Fase 1, el analista debe ayudar a crear la definición del problema, con existencia de un alto nivel de participación. En la Fase 2 se desarrolla el árbol de objetivos, los atributos y la identificación de alternativas. Finalmente en la Fase 3 es donde se evalúan las alternativas. El flujo natural es indicado por las flechas negras, sin embargo las flechas grises indican que el proceso es recursivo señalando cambios en la definición del problema, el alcance o los interesados.

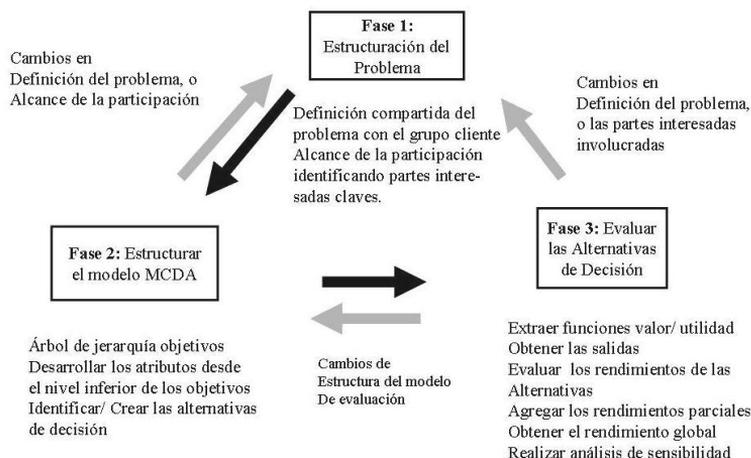


Fig. 2. Proceso MCDA adaptado de FRANCO y MONTIBELLER (2009)

Puede verse claramente como el modelo MCDA propuesto por FRANCO y MONTIBELLER (2009) es equivalente al presentado por BELTON y STETWART (2002). La identificación del problema que se considera un punto inicial en el segundo modelo, esta señalado en la Fase 1 del primer modelo mencionado. También puede apreciarse que en el modelo de BELTON y STETWART (2002), desarrollar el plan de acción es una etapa final que puede llevar a reconsiderar etapas del modelo.

### 3. LOS PROBLEMAS y LA ESTRUCTURACIÓN DE PROBLEMAS PARA MCDA

#### 3.1 Caracterización de problemas

PIDD (1996) construye a partir de ACKOFF (1979) el modo en que se utiliza el término problema como "situación en la que es claro que se necesita hacer algo, pero no es obvio como hacerlo. El problema está bien definido o bien estructurado pero un considerable ingenio y experticia pueden ser necesarios para alcanzar una aceptable solución". Se definen también los conceptos de encastre *-puzzle-* y los desórdenes *-messes-*.

En el caso de encastre si bien la definición de problema no está claramente determinada desde el principio, es fácil arribar a un acuerdo entre los involucrados. En cuanto a la solución, puede ser compleja; cómo construir el modelo y cuál método aplicar a la situación, puede requerir de educación y experticia.

En cuanto al concepto de desorden, se aplica a situaciones problemáticas sin estructuras aparentes o a aquellas estructuradas incorrectamente. Tanto el tema a tratar, como sus relaciones, y los pasos a seguir para llegar a una modificación de la situación, no son claros ni acordados. Son sistemas complejos y dinámicos de interacción de problemas y diferentes percepciones para los diferentes interesados, donde la formulación y la solución son discutibles. Se considera que no pueden resolverse pero si gestionarse, para lo cual además de la experticia, requieren de ingenio, sentido de análisis y de habilidades sociales. No existen dos desórdenes iguales a pesar de presentar similitudes.

En tanto ROY (1996) enfatiza que el punto de partida del análisis multicriterio es un problema correctamente definido, donde se enuncia claramente el conjunto de alternativas o espacio de decisión desde el cual una decisión será realizada, el grupo de criterios contra los cuales las alternativas serán evaluadas y el modelo o método que será usado para efectuar esta evaluación.

En el mismo sentido, BELTON y STERWART (2010) describen al MCDA como un conjunto de aproximaciones formales que ayudan a los individuos o al grupo a explorar “la materia de decisión” y el camino para explicitar los múltiples y conflictivos criterios, y referirse a las decisiones de dichas consideraciones como un problema multicriterio. También establecen que un problema multicriterio estructurado, cuyas alternativas y criterios relevantes han sido definidos, se ajusta a la definición de ACKOFF de “problema”.

Sin embargo, si consideramos el punto de vista de KEENEY (1996) un problema multicriterio no está dado; debe ser revelado desde la situación analizada y resulta en un menor a mayor grado de desorden. Está clara la importancia crucial de listar los objetivos, pero el desafío es cómo hacerlo.

FRANCO y MONTIBELLER (2009) establecen que hay dos actividades principales en las intervenciones MCDA, una es definir el problema y la otra, establecer el alcance de la participación. Estas actividades no están separadas, ni son lineales; en realidad se trata de dos modos de estructuración de problemas, entre los cuales el analista realiza ciclos en las primeras etapas de una intervención MCDA.

### 3.2 Elementos para la estructuración de problemas para MCDA

BELTON y STERWART (2010) establecen tres elementos interrelacionados que deben ser considerados para evitar errores al momento de estructurar los problemas: los principales interesados o involucrados – *stakeholders*-, la incertidumbre y restricciones, y el marco de referencia -*frame*.

#### 3.2.1 Importancia de los interesados o involucrados

NUTT (2001) realizó un análisis de 400 decisiones en una variedad de organizaciones y encontró que casi la mitad de ellas “fallan” en el término de la implementación o en los resultados logrados. Se descubrió que la razón de esas fallas fue en gran parte debido a que los decisores no atendieron los intereses y la información de los principales involucrados de la organización.

En el contexto de las intervenciones de MCDA es importante satisfacer tanto a las partes interesadas involucradas, respecto a los procedimientos racionales, justos y legítimos utilizados, como a los afectados por las decisiones de la intervención; ésto mejora la viabilidad política de la aplicación de las decisiones (FRANCO y MONTIBELLER, 2009).

Existen varias herramientas para el análisis de los interesados. Las técnicas utilizadas incluyen: gráfica poder-interés, diagrama estrella, mapa de influencias, y los presentados por BRYSON (2003), diagramas de relación de intereses entre involucrados (Fig. 3) y matriz de cambios propuestos versus poder de los involucrados (Fig.4).

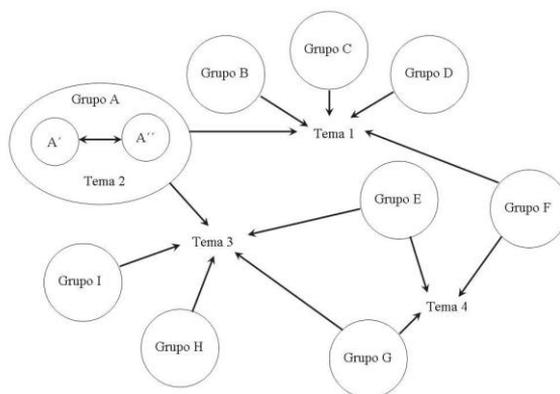
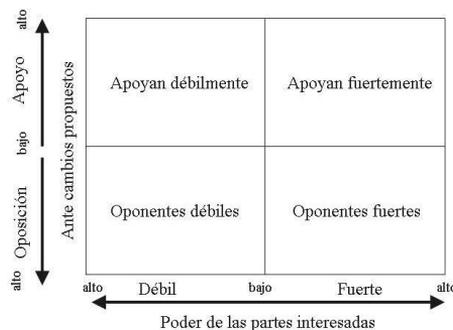


Fig. 3. Diagrama de relación de intereses entre involucrados adaptado de BRYSON (2003).



**Fig. 4. Matriz de cambios propuestos versus poder de los involucrados adaptado de BRYSON (2003).**

### 3.2.2 Incertidumbres y restricciones

Al hablar de incertidumbre se puede considerar que está relacionado con la ausencia de conocimiento sobre un fenómeno o la variabilidad inherente del mismo. Ante esta situación pueden tomarse tres posiciones, una actitud predictiva a fin de intentar minimizar la incertidumbre utilizando predicciones precisas, una actitud controladora partiendo de la situación inicial y realizando seguimientos sobre los elementos relevantes, o una actitud de aceptación conociendo que se producirán variaciones sin tratar de predecirlas.

Las incertidumbres son inevitables y de alguna forma es importante que sean evaluadas e incorporadas explícitamente al modelo multicriterio a través del análisis de sensibilidad, o de un escenario de análisis, o de no ser juzgadas como una consideración significativa.

De esta forma los resultados que poseen cierto grado de incertidumbre, generalmente no son los buscados por los decisores. En estos casos se debe tener en claro si el asunto que provoca la incertidumbre es significativo para el problema, y si no existe una forma más adecuada para resolverlo. La incertidumbre puede ser re-conceptualizada como una situación de riesgo, especialmente en los temas estratégicos (ROSENHEAD, 2006).

### 3.2.3 Marcos o frames

Los diferentes marcos de referencia –*frame*- emergen de considerar las distintas perspectivas de las partes interesadas o involucradas, los resultados del proceso de pensamiento creativo, o de reflexiones críticas. De la utilización de diferentes marcos de referencia pueden surgir alternativas y criterios muy diferentes, y potencialmente llevar a resultados muy diferentes (BELTON y STERWART, 2010).

KEENEY (1992) asocia el contexto de decisión *-frame decision-*, a los objetivos fundamentales, siendo esto clave en el pensamiento enfocado a los objetivos. Las alternativas solo deberían ser establecidas una vez que el marco esté definido.

#### 4. DESARROLLO DE ESTRUCTURACIÓN DE PROBLEMAS PARA MCDA

La estructuración de problemas para MCDA se desarrolla de varias formas. Una de ellas es utilizando las estructuras MCDA existentes como lo propone KEENEY (1992) trabajando con enfoque hacia los valores *-VFT- Value-Focused Thinking*, el cual indica cuatro actividades: primero compilar la lista inicial de objetivos; segundo categorizarlos como objetivos, medios o fines, y estructurarlos lógicamente; tercero, usarlos para crear las alternativas; y cuarto, examinarlos para identificar oportunidades de decisión.

El marco de trabajo propuesto por CORNER, BUCHANAN y HENIG (2001) y considerado como “decisión dinámica de estructuración de problemas” es de naturaleza interrelacionada, con la necesidad de explorar las interacciones y emplearlas en el proceso de aprendizaje sobre el tema. Esta aproximación hace explícito el proceso de iteración entre el pensamiento enfocado hacia los valores u objetivos y el enfocado hacia las alternativas *- Value Focused Thinking y Alternative Focused Thinking-* como aparece en la Fig. 5. Se valora el pensamiento creativo considerando nuevas alternativas posibles, de las cuales se generan objetivos en forma iterativa logrando reflexión y aprendizaje.

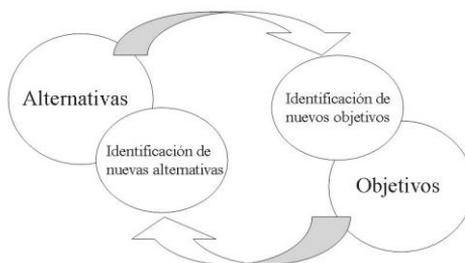


Fig. 5. Decisión dinámica de estructuración de problemas adaptado de CORNER *et al* (2001)

Para lograr que sea efectivo, este proceso no debe concluir prematuramente. En algún grado, está inmerso en la práctica de MCDA y es parte de utilizar una combinación de pensamiento de arriba hacia abajo *-top-down thinking-* y de abajo hacia arriba *-botton-up thinking-*, para estructurar la jerarquía de objetivos (BELTON y STERWART, 2010).

El pensamiento de arriba hacia abajo es la aproximación más común desde las áreas a las opciones; aquí el facilitador o analista ayuda al grupo de decisión a definir las K áreas. Luego esas áreas definen las n opciones. En el caso del pensamiento de abajo hacia arriba, se inicia la estructuración de jerarquía de objetivos con las opciones y ellas son agrupadas en K áreas, cada una con n opciones (BUEDA, 1986).

Por su parte FRANCO y MONTIBELLER (2009) señalan como primer paso para construir el modelo MCDA, elaborar el árbol de valores -value tree- que represente los objetivos a lograr, y donde el principal se descompone en objetivos operacionales. Estos pueden ser utilizados para facilitar la evaluación del desempeño de las alternativas de decisión. La Fig. 6 presenta un ejemplo para evaluar diferentes localizaciones para la construcción de una planta industrial, donde el cliente está interesado por los costos logísticos asociados, pero también busca los potenciales beneficios requeridos para operar la planta.

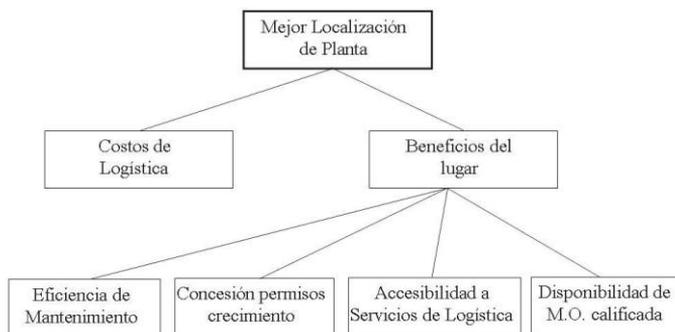


Fig. 6. Árbol de valores para la selección de localización de planta adaptado de FRANCO y MONTIBELLER (2009)

Los objetivos a plantear deben presentar una serie de características que serán chequeadas durante el proceso de construcción del árbol: ser esenciales; entendibles, poseer un claro significado para todos los miembros; ser operacionales, es decir se debe poder medir el resultado esperado de las alternativas contra los objetivos; no ser redundantes; ser concisos, se prefiere el menor número posible; y ser independientes, si es posible medir los resultados esperados desagregando uno de otro (FRANCO y MONTIBELLER, 2009).

Otras herramientas posibles para estructurar la jerarquía de objetivos involucran el uso de pruebas y la agrupación de ideas como la regla nemotécnica CAUSE -Criteria, Alternatives, Uncertainties, Stakeholders and External Enviromental factors- propuesta por BELTON y STEWART (2002) y el Diagrama de Afinidad (HARRIS y PARNELL, 2004) utilizado para agrupar ideas, opiniones y temas propuestos por los integrantes del grupo, y sus relaciones naturales.

En términos simples, el diagrama de afinidad es una forma de agrupar ideas generadas individualmente y en una forma más compleja puede ser usado para agrupar ideas de la investigación e interrogación del proceso. Desarrolla objetivos estratégicos que se establecen en la parte superior y se incluyen factores de complejidad y medidas de desempeño. Entre las medidas de desempeño se encuentran: responsabilidades, planeamiento, etapas de implementación e indicador de finalización (HARRIS y PARNELL, 2004).

Otro de los métodos es el de mapa cognitivo *-cognitive mapping-* introducido por EDEN (1988). Representa el modo en el que las personas articulan los conceptos durante el proceso de pensamiento de un problema o tema. Tienen por objetivo entender cómo las personas “dan sentido” a sus mundos y buscan gerenciarlos y controlarlos.

Un mapa cognitivo es una red de nodos; cada nodo representa un concepto expresado y son unidos con flechas que poseen acción de argumentación orientada -causalidad. En el mapa cognitivo se busca identificar cada sentencia –nodo- con dos polos de contraste. Fig. 7. Los encabezados (sin flechas de salida) usualmente serán enunciaciones de objetivos (ejemplo “149. *motivation of mktg. dept.* en Fig 7) y los nodos que no poseen flechas de entrada se refieren como “terminación”.

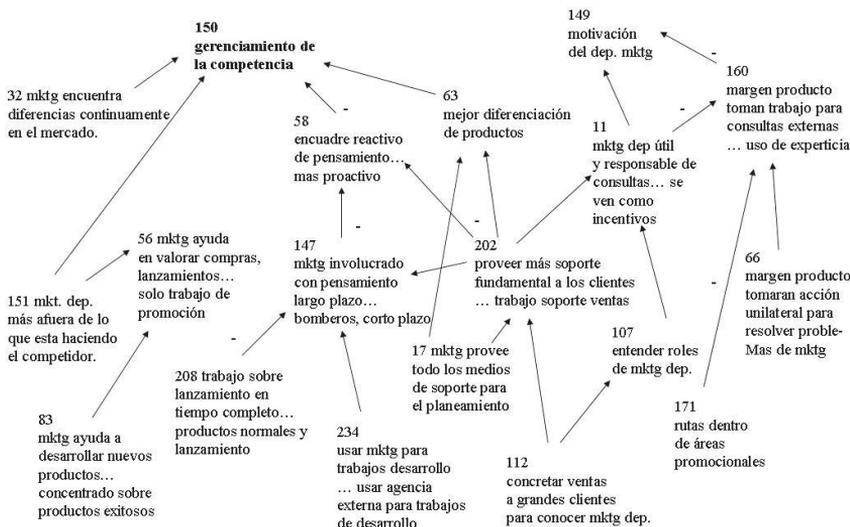


Fig. 7. Parte de un mapa cognitivo adaptado de EDEN (2004)

La causalidad relaciona la primera frase de una frase bi-polar con la segunda. Cuando una flecha es mostrada con un signo “-”, entonces el primer polo es la terminación de la frase del segundo.

Los objetivos pueden ser situaciones no deseadas, que deben impedirse, entonces son referidos como “objetivos negativos” (EDEN, 2004).

## 5. METODOS PSM Y SU INTEGRACION CON MCDA

Como características generales de las técnicas de PSM se puede mencionar que: son diseñadas para ser desarrolladas en un formato de grupo, permiten alternativas y perspectivas simultáneas, son participativas por naturaleza con interacción entre los participantes y facilitador(es), permite iteraciones entre el análisis de los criterios de entradas y la aplicación de criterios a los resultados analizados, se permite cerrar cuando los participantes están satisfechos con el progreso alcanzado en lugar de requerir una comprensión integral de todos los hilos que conforman la situación problemática (ROSENHEAD, 2006).

Estos requerimientos, aunque sofisticados en el modo que ellos interactúan con el proceso de decisión, hacen que la PSM sea realmente rudimentaria en sus aspectos matemáticos y estadísticos a pesar de que pueden emplear *software* de soporte. Los métodos pueden ser y han sido diseñados para usos excepcionales en situaciones particulares. Y aunque han alcanzado un peso considerable, son comúnmente empleados en variantes creativas y se basan en las circunstancias locales (MINGERS y ROSENHEAD, 2004).

Los métodos principales incluyen:

- Análisis y Desarrollo de Opciones Estratégicas -SODA- *Strategic options development and analysis*.

Es en general un método de identificación que utiliza mapas cognitivos como herramienta para extraer y registrar visiones individuales de una situación problemática. El unir los mapas individuales en un mapa integrado desarrollado en una sección de trabajo, provee el marco para discusiones en grupo y facilita la guía de los participantes a través de las alternativas de acciones<sup>3</sup>.

- Metodología para rediseño de sistemas -SSM *Soft System Methodology*

Es en general un método para rediseño de sistemas. Los participantes construyen modelos conceptuales "ideales", uno para cada punto de vista relevante. Luego los comparan con sus percepciones del sistema existente para generar debate sobre qué cambios son culturalmente posibles y sistemáticamente deseables para arribar al único factible y deseable diseño de sistema.

<sup>3</sup> Al lector interesado en los detalles del método se sugiere consultar ACKERMANN F. y EDEN C. (2010) CAP.4 "STRATEGIC OPTIONS DEVELOPMENT AND ANALYSIS" en REYNOLDS M. y HOLWELL S. editores (2010) "SYSTEM APPROACHES TO MANAGING CHANGE: A PRACTICAL GUIDE". SPRINGER London in association with The Open University. United Kingdom.

Utiliza gráficos simbólicos denominados figuras ricas *-rich pictures-*, realizados a mano alzada sobre una pieza de papel que constituye una de las bases de representación. La regla nemotécnica utilizada es CATWOE: *Customers, Actors, Transformation process and Worldview, Owners y Enviromental constrains*<sup>4</sup>.

- Enfoque de Selección de Estrategias *-SCA Strategic Choice Approach*

Es una aproximación de planeamiento centrado en gerenciar situaciones estratégicas e incertidumbres. Los facilitadores asisten a los participantes en la modelización de las interconexiones de las áreas de decisión. La interactiva comparación de esquemas de decisión de alternativas ayuda a que surjan las incertidumbres claves. Sobre esta base el grupo identifica las áreas prioritarias de compromiso y diseña exploraciones y planes de contingencias (FRIEND, 1989).

- Análisis de robustez *-Robustness analysis*

Es una modelo que se focaliza en mantener flexibilidad bajo la incertidumbre. En un proceso iterativo los participantes y el analista relacionan la comparación de la alternativa inicial, con configuraciones futuras posibles del sistema que se está planeando, y los resultados potenciales de las configuraciones en ambientes futuros posibles (WONG y ROSENHEAD, 2000).

- Teoría del Drama *-Drama theory*

Es una modelo que en un principio tiene como base la teoría de juegos. Es un método iterativo de análisis de cooperación y conflicto entre los diversos actores. Los “dilemas” son presentados a los actores dentro del modelo de situación. Cada dilema es un cambio de punto de vista tendiente a provocar emociones para generar argumentos racionales con los cuales el modelo es redefinido. El objetivo es que se eliminen los dilemas. El facilitador del proceso toma el lugar de una de las partes para facilitar el proceso de resolución (HOWARD, 2004).

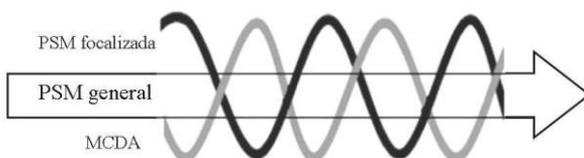
Otros métodos mencionados por MINGERS y ROSENHEAD (2004) que están particularmente asociados a PSM al menos en sus modos y usos, son: la Dinámica de Sistema *-SD- System dynamics*; el Modelo de Sistema Viable *-VSM- Viable system model*; y la Heurística de Sistema Crítico *-CSH- Critical system heuristic*<sup>5</sup>.

El diagrama de representación del proceso MCDA mostrado en la Fig.1 sugiere el modo natural de hacerlo donde la fase de estructuración del problema

<sup>4</sup> Idem 1 en CHECKLAND P. y POULTER J. (2010) CAP.5 “SOFT SYSTEM METHODOLOGY”.

<sup>5</sup> Cada uno de estos métodos tiene dedicado un capítulo en REYNOLS y HOLWELL (2010).

proporciona una detallada descripción para que pueda ser derivado un modelo multicriterio apropiado. Las intervenciones iniciadas y contenidas por las PSM general pueden ampliarse y dar origen a la interacción entre modelos. Fig. 8 (BELTON y STERWART, 2010).



**Fig 8 Estructuración de problemas y modelo multicriterio adaptado de BELTON y STERWART (2010)**

Este modelo de integración de PSM y MCDA es similar al presentado por BROWN, COOPER y PIDD (2006) donde se considera una mezcla de los denominados métodos “*soft*” y “*hard*” de la Investigación Operativa. En el trabajo de BROWN *et al.* (2006) se utiliza el método SSM junto con el análisis de datos -*data analysis*- y el procesamiento de datos -*data mining*-, donde se señala la diferencia entre ambos conceptos.

BELTON y STERWART (2010) reconocen que las prácticas llevan asociado una combinación de métodos “*soft*” y “*hard*”, pero aquí con PSM y MCDA es su intención no sugerir que MCDA sea visto como una metodología “*hard*”.

Los métodos y metodologías han sido desarrollados para hacer frente a los problemas denominados desórdenes, son estructurados y rigurosos, pero no matemáticos, y así SSM, mapa cognitivo/SODA y SCA son conocidos como “*soft*” OR -*Operational Research*-, *Soft Systems*, o *Problem Structuring Methods* -PSM- (MINGERS, 2011).

MINGERS y ROSENHEAD (2004) mencionan el concepto de Multimetodología, que combina diferentes métodos dentro de las intervenciones; y expresan que quienes practican intervenciones han juzgado más exitoso el utilizar métodos combinados que en forma individual. A través del análisis de numerosos casos, identificaron el área de aplicación y las técnicas usadas, encontrando que la mayoría usualmente involucran SSM combinada con otra técnica.

## 6. PRESENTE Y FUTURO DE LA PSM

Algunos de los temas mencionados por ROSENHEAD (2006) de expansión de PSM considerando tanto el potencial de aplicación como las áreas de interés incluían:

- Intervenciones en grandes grupos. Si bien las técnicas PSM trabajan con pequeños grupos que practican diferentes métodos que no especifican el límite, pero no se sugiere que sean más de 15 miembros, existe un amplio rango de situaciones donde convendría atender un grupo sustancialmente mayor para identificar los objetivos y acordar sobre la estrategia. Los grandes grupos, además de las consideraciones de los métodos presentados, necesitan emplear procedimientos complejos para establecer conversaciones cara a cara en pequeños grupos que serán integrados para formar un consenso.
- Diseño de sistemas de información. Por años las incumbencias técnicas dominaban los sistemas de información. Las soluciones pasaron por automatizar los sistemas manuales; desde esta perspectiva fueron desarrolladas soluciones eficientes para algunos aspectos como actividades básicas tales como el pago de nóminas y procesamiento de transacciones. Los intentos de sistemas más ambiciosos se encuentran con la fragmentación de conocimiento entre los involucrados, y la dificultad de reflejar políticas que influyen en los aspectos racionales.
- Gerenciamiento del riesgo. La imposibilidad de reducir la incertidumbre es una de las dimensiones a abordar; la otra es la diversidad de percepción de los actores involucrados en el proceso. Esto es especialmente significativo y en frecuencia creciente, cuando están involucrados interesados pertenecientes a diferentes organizaciones.

Por otra parte FRANCO y MONTIBELLER (2009) sugerían investigaciones que incluyan:

- Desarrollo de métodos de estructuración de problemas. Mientras que el campo de métodos de estructuración está realmente bien establecido en la ciencia de la Administración, se podrían desarrollar métodos específicos para las intervenciones MCDA.
- El uso integrado de métodos de estructuración de problemas. El uso de métodos estándares PSM con MCDA requieren transiciones desde el modelo de estructuración al modelo de análisis multicriterio. El desafío sería desarrollar métodos que podrían proveer una transición perfecta.
- Herramientas de soporte de las actividades MCDA. El desarrollo de nuevas herramientas es aún hoy un área interesante –particularmente aquellas basadas en aspectos psicológicos como la creatividad y la dinámica de grupos, a fin de identificar y mostrar opciones complejas.

## **7. CONCLUSIONES**

El proceso de decisión podría ser visto como un proceso que a partir de la situación problemática inicial consiste en dos etapas diferenciadas. La primera es de tipo divergente, soportada y asistida por las técnicas de PSM; resulta principalmente una etapa indagatoria donde son considerados las partes interesadas, los decisores, los objetivos y valores, las alternativas, las ideas y puntos de vista, las incertezas y los riesgos asociados. La segunda es una etapa convergente, donde el método de decisión es el soporte principal, y el resultado final será la selección de la(s) alternativa(s) y la planificación de las acciones.

Aplicar PSM para MCDA requiere de metodología rigurosa que se aprende de desarrollar aplicaciones particulares; requiere tiempo y compromiso para tratar problemas complejos debido a que son herramientas que implican decisiones en grupo.

PSM provee una representación integral de la situación problemática para lograr un análisis multicriterio efectivo, en situaciones donde tanto objetivos, como criterios e intereses resultan conflictivos.

Finalmente se puede mencionar que PSM son consideradas “soft” OR y la aplicación de diversos métodos en una intervención se considera “multimetodología”.

Futuras investigaciones debieran abordar los temas pendientes señalados y sugeridos por FRANCO y MONTIBELLER (2009) así como las propuestas por ROSENHEAD (2006), a pesar de existir avances en algunas de ellas.

## **REFERENCIAS**

- ACKOFF, R.L. (1979) “THE FUTURE OF OPERATIONAL RESEARCH IS PAST.” *Journal of the Operational Research Society* 30, 93–104.
- BELTON, V. and STEWART, T.J. (2002) “MULTI CRITERIA DECISION ANALYSIS- AND INTEGRATED APPROACH”. Kluwer Academic Publishers Group. The Netherlands.
- BELTON, V. and STEWART, T.J. (2010), Cap. 8, “PROBLEM STRUCTURING AND MULTIPLE CRITERIA DECISION ANALYSIS” en EHRGOTT, M., FIGUEIRA, J.R. & GRECCO, S. editors (2010) “TRENDS IN MULTIPLIPLE CRITERIA DECISION ANALYSIS”. Springer.
- BROWN, J., COOPER, C., PIDD, M. (2006) “A TAXING PROBLEM: THE COMPLEMENTARY USE OF HARD AND SOFT OR IN THE PUBLIC SECTOR”. *European Journal of Operational Research*, Vol 172, Issue 2, 666-679.

- BUEDE, D.M. (1986) "STRUCTURING VALUE ATTRIBUTES" Interfaces 16:52-62.
- CORNER, J., BUCHANAN, J. y HENIG, M. (2001) "DYNAMIC DECISION PROBLEM STRUCTURING" Journal of Multi-criteria Decision Analysis, 10:129-141.
- BRYSON J.M. (2003) "WHAT TO DO WHEN STAKEHOLDERS MATTER: A GUIDE TO STAKEHOLDERS IDENTIFICATION AND ANALYSIS TECHNIQUES". Paper of National Public Management Research Conference. 9-11 October 2003. Georgetown University Public Policy Institute. Washington DC. USA.
- EDEN, C. (1988) "COGNITIVE MAPPING: A REVIEW" European Journal of Operational Research 36, 1-13.
- EDEN, C. (2004) "ANALIZYNG COGNITIVE MAPS TO HELP STRUCTURE ISSUE OR PROBLEMS". European Journal of Operational Research 159, 673-686.
- EHRGOTT, M., FIGUEIRA, J.R. & GRECCO, S. (2010) "TRENDS IN MULTIPLIPLE CRITERIA DECISION ANALYSIS". Springer.
- FRANCO, L. and MONTIBELLER, G.,(2009) "PROBLEM STRUCTURING FOR MULTI-CRITERIA DECISION ANALYSIS INTERVENTIONS". The Operational Research Group, Department of Management. London School of Economics and Political Science. Great Britain.
- FRIEND, J. (1989). "THE STRATEGIC CHOICE APPROACH" Wiley Encyclopedia of Operations Research and Management Science
- HARRIS, J. y PARNELL, S. (2004) "BRAC 2005: IMPLEMENTATION DECISION SUPPORT TOOLS".Operations Research Center of Excelente. Technical Report DSE-TR-0409. United States Military Academy. West Point. New York.
- HOWARD, N. (2004) "RESOLVING CONFLICTS IN A TREE: DRAMA THEORY IN THE EXTENSIVE FORM" en IMA conference: Analyzing conflict and its resolution. Oxford.
- KEENEY, R.L. (1992) "VALUE-FOCUSED THINKING: A PATH TO CREATIVE DECISION MAKING" Harvard University Press. USA
- KEENEY, R.L. (1996) "VALUE-FOCUSED THINKING: IDENTIFYING DECISION OPPORTUNITIES AND CREATING ALTERNATIVES" European Journal of Operational Research, Volume 92, Issue 3, Pages 537–549
- NUTT, P.C. (2001). "Decision Debacles and How to Avoid Them", Business Strategy Review, Volume 12, Issue 2, pp 1-14.
- MINGERS, J. y ROSENHEAD J. (2004) "PROBLEM STRUCTURING METHODS IN ACTION" European Journal of Operational Research 152, 530-534.
- MINGERS, J. (2011) "SOFT OR COMES OF AGE-BUT NOT EVERYWHERE". Omega. Vol. 39, Issue 6, 729-741
- PIDD, M. (1996) "Tools for Thinking: Modelling in Management Science" John Wiley & Sons, Chichester.

- von WINTERFELD, D. (1980) "STRUCTURING DECISION PROBLEMS FOR DECISION ANÁLISIS". Acta Psychologica 45, Pag 71 a 93.
- REYNOLS, M. y HOLWELL, S. (2010) "SYSTEM APPROACHES TO MANAGING CHANGE: A PRACTICAL GUIDE". SRINGER London in association with The Open University. United Kingdom
- ROSENHEAD, J. (2006) "PAST, PRESENT AND FUTURE OF PROBLEM STRUCTURING METHODS". Journal of the Operational Research Society 57, 759-765
- ROY, B. (1996) "MULTICRITERIA METHODOLOGY FOR DECISION AIDING" Kluwer Academic Publishers, Dordrech, Netherlands.
- SHAW, D., FRANCO, A., WESTCOMBE M. (2006) "PROBLEM STRUCTURING METHODS: NEW DIRECTIONS IN PROBLEMATIC WORLD". Journal of the Operational Research Society, 57:757-758.
- WONG, H.Y y ROSENHEAD, J. (2000) "A RIGOROUS DEFINITION OF ROBUSTNESS ANALYSIS". Journal of the Operational Research Society, 51, 176-182
- ZOPOUDINES, C., PARDALOS, P.M. (2010), "HANDBOOK OF MULTICRITERIA ANALYSIS". Springer, 2010.