

## UNA APROXIMACIÓN MULTI-METODOLÓGICA AL PROBLEMA DE SELECCIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO

GABRIELA P. CABRERA - JOSÉ L. ZANAZZI

Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales - Universidad Nacional de Córdoba  
*gabriela.pilar.cabrera@gmail.com - jl.zanazzi@gmail.com*

*Fecha Recepción: Diciembre 2013 - Fecha Aceptación: Noviembre 2014*

### RESUMEN

El trabajo analiza el problema de elegir un grupo de trabajo con roles específicos, para desarrollar proyectos informáticos. El problema es complejo porque incluye cuestiones tecnológicas y sociales; su resolución exige considerar percepciones y posturas de muchas personas y requisitos de diferentes organizaciones. Ante dicha complejidad, se propone un enfoque multi-metodológico que incorpora la perspectiva grupal para el análisis de los procesos de toma de decisiones necesarios. Este enfoque combina *Soft System Methodology* con la Grilla de Repertorio de Kelly, con un método multicriterio para decisión en grupo denominado Procesos DRV y con programación binaria. El enfoque se ejemplifica con un caso real, se trata de una empresa que terceriza servicios informáticos. El trabajo incluye evidencias de que el enfoque utilizado contribuye a reducir las perturbaciones que afectan a los procesos grupales de toma de decisiones, de este modo favorece la capacitación y el compromiso de los actores participantes con las decisiones adoptadas. En las conclusiones se plantea la posibilidad de transferir este enfoque a otros sistemas de gestión, como los de calidad o medio ambiente.

**PALABRAS CLAVE:** Multi-metodologías - Investigación Operativa *Soft* - Apoyo Multicriterio a la Decisión - Desarrollo informático.

### ABSTRACT

The paper analyzes the problem of choosing a working group with specific roles to develop informatic projects. The problem is complex because it includes technological and social issues; its resolution requires consideration of perceptions and attitudes of many people and requirements of different organizations. Given this complexity, this document proposes a multi-methodological approach that incorporates group perspective for the analysis of necessary decision making. This approach combines *Soft System Methodology* with Repertory Grid, with a multi-criteria decision method for group, called Processes DRV and with Binary Programming. The approach is exemplified with a real case, it is a company that outsources computer services.

The document includes evidence that its approach contributes to reduce shocks that affect the group decision-making processes, thus favoring the training and commitment of involved players with the adopted decisions. In the conclusions, the paper suggests the possibility of transferring this approach to other management systems, such as environmental or quality systems.

**KEYWORDS:** Multi-methodologies - Soft Operational Research - Multicriteria Decision Making - Informatic development.

## 1. INTRODUCCIÓN

Es frecuente que las grandes organizaciones tercericen el desarrollo de sus proyectos informáticos o que trabajen con profesionales alquilados por empresas especializadas. Ante cada requerimiento de los clientes, estas últimas empresas (contratistas informáticos), deben seleccionar un equipo de personas en condiciones de llevar adelante el proyecto, entre sus cientos de empleados.

Los roles que conforman cada uno de estos equipos son los siguientes: Referente, Analista Funcional, Analista de Testeo y Desarrolladores. Lo ideal es que el mismo grupo inicie y culmine con el proyecto, motivo por el cual se presta especial atención a la permanencia de cada integrante.

En el marco de este trabajo, se adopta el término técnico “confiabilidad”, que es de uso habitual en las empresas estudiadas, para hacer referencia a la posibilidad de que un profesional continúe en un proyecto hasta el final del mismo. Esta continuidad se encuentra siempre amenazada, debido a la elevada rotación de los profesionales contratados.

Debe tenerse en cuenta que una vez iniciado el proyecto, el grupo seleccionado permanece en la empresa cliente a lo largo de varios meses. En esas condiciones, el vínculo inicial suele debilitarse y es habitual que los profesionales se encuentren tentados a migrar a la organización contratante, o a otras empresas.

Un camino posible para generar identificación con la empresa y sentido de pertenencia en los profesionales dependientes, es considerar sus necesidades y prioridades, al momento de seleccionar los equipos técnicos y durante el seguimiento posterior del proyecto. Para ello es preciso ir más allá de las cuestiones meramente materiales y valorar e introducir tanto las posturas y preferencias individuales, como los vínculos sociales, en los procesos de toma de decisiones.

Visto de esa manera, el problema de selección se transforma en una decisión grupal.

Ahora bien, los procesos de toma de decisiones donde participan diversos individuos, se encuentran generalmente afectados por una cierta cantidad de perturbaciones entre las que se encuentran las siguientes: imprecisión, incertidumbre, carencia o faltante de datos (Mingers y Rosenhead, 2004; Tervonen y Figueira, 2008; Georgiou, 2008).

La imprecisión se origina en la dificultad que tienen los métodos usuales para expresar o reflejar de manera fiel las posturas individuales. Respecto a las fuentes de incertidumbre, interesa especialmente el hecho de que cada persona tiene preferencias y prioridades diferentes y hasta cambiantes. El problema de falta de datos se introduce porque resulta imposible relevar toda la información disponible en el entorno del sistema analizado.

En esos términos, el problema que enfrentan los contratistas informáticos es la necesidad de seleccionar un equipo de trabajo, conformado con los roles especificados anteriormente, de modo de satisfacer las siguientes condiciones: debe ser técnicamente capaz y debe responder a las necesidades individuales y grupales de los dependientes para resultar confiable. Ahora bien, sucede que el entorno organizacional en el que está inserto este problema de selección de equipos de trabajo, está cargado de complejidad.

De acuerdo a Georgiou (2008), la complejidad de un problema de decisión se observa tanto en las organizaciones, como en los individuos: ambos actúan en ambientes de redes densamente interconectadas y afectados por la concurrencia de percepciones cambiantes, lo cual es por supuesto, una fuente de incertidumbre. En esta misma línea de pensamiento, Valqui (2006) señala que un proceso de toma de decisiones es complejo cuando es necesario considerar las posturas de distintas personas o entidades y conseguir que esas personas sostengan sus decisiones a lo largo del tiempo.

Ante esa evidencia, el presente trabajo propone un enfoque multi-metodológico para abordar el problema, dado que este tipo de enfoques ha sido extensamente recomendado para situaciones de elevada complejidad (Franco y Lord, 2011; Trovato y Pacheco, 2013). El mismo apela a combinar metodologías de Investigación Operativa *Soft* y *Hard*, con herramientas de análisis de procesos y de Estadística.

Existe acuerdo en que este tipo de enfoques contribuye al aprendizaje grupal, al desarrollo y consolidación de una cultura organizacional (Sorensen y Valqui, 2003). Por otra parte, estimulan el análisis participativo, la generación de conocimiento compartido, soluciones inclusivas y compromiso con las decisiones adoptadas (Kaner, Lind, Toldi, Fisk y Berger, 2007; Franco y Lord, 2011).

En cuanto a la organización del documento, después de la introducción se presentan antecedentes bibliográficos de modos de abordar el problema de selección de personas. Luego, se plantea el enfoque multi-metodológico que se utiliza en el presente documento para dicho problema y los resultados de la correspondiente implementación. El artículo cierra con las conclusiones y sugiere líneas de investigación futuras.

## **2. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS DE LA SELECCIÓN DE GRUPOS DE TRABAJO**

El problema de selección del equipo de trabajo requiere considerar las competencias de los posibles integrantes del grupo. Se entiende por competencias al conjunto de valores y habilidades observables en una persona (Alles, 2002). Estas competencias se consideran tanto a la hora de seleccionar el grupo de trabajo, como en el momento de evaluar su desempeño.

En cuanto a las competencias a considerar, no parece haber un acuerdo generalizado acerca de cuáles son las habilidades a evaluar cuando se plantea un análisis de este tipo. En este sentido, Alles (2002) afirma que las competencias deben ajustarse a la estructura y a los objetivos organizacionales.

Por otra parte, los autores que definen las competencias necesarias para el ejercicio de ciertos roles, no coinciden en sus apreciaciones. Por ejemplo, para caracterizar roles de liderazgo, Jin-Ling (2009) adopta como relevantes los siguientes elementos: cualidades personales; niveles de conocimiento; habilidades para el trabajo; motivación para el logro y espíritu de equipo. Por su parte, Alles (2002) indica que las competencias cardinales o generales para un cargo ejecutivo son las siguientes: integridad; liderazgo; empoderamiento e iniciativa.

Respecto a la evaluación integral de competencias, existen numerosos estudios sobre la conveniencia de utilizar metodologías MCDM en problemas de selección y evaluación de personal. Dentro de las propuestas realizadas, el método preferido parece ser el *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Más aún, son variadas las aproximaciones que utilizan el AHP como método multicriterio y conjuntos borrosos para representar la incertidumbre e imprecisión de las evaluaciones (Shahhosseini y Sebt, 2011; Lin, Lee y Wang, 2009).

Otras posibilidades metodológicas han sido consideradas. En Shahhosseini y Sebt (2011), se propone una interesante combinación de redes neuronales con AHP, donde los criterios se miden utilizando variables lingüísticas. Por su parte, en Kelemenis, Ergazakis y Askounis (2011) se representan las competencias mediante la adopción de conjuntos borrosos y se realiza una agregación posterior con el método Topsis.

En general, los aportes anteriores asumen al tomador de decisiones como una persona única y no como un grupo que debe acordar aspectos claves para que la selección sea efectiva. Una excepción en este sentido es el trabajo de Alencar y Almeida (2010), donde se utiliza Promethee para analizar las preferencias individuales y posteriormente se agregan de manera conveniente dichas preferencias. Sin embargo, para dicha agregación no se entiende como necesario el consenso del grupo de decisores.

En lo que refiere a enfoques multi-metodológicos aplicados a problemas de selección de personas, no parece haber antecedentes relevantes.

### 3. METODOLOGÍA

Como se plantea en la introducción, un supuesto clave de esta aproximación es que para mejorar los resultados de los procesos de selección de equipos de profesionales informáticos, es conveniente tener en cuenta, además de las cuestiones eminentemente técnicas, las tendencias y posturas personales de los dependientes de la empresa y las relaciones establecidas entre los mismos. Por otro lado, se considera importante obtener un adecuado nivel de consenso en torno al plan de acciones a desarrollar. Por último, es posible que el plan de trabajo acordado requiera acciones complementarias al proceso de selección.

Visto de esa manera, resulta conveniente adoptar un enfoque multi-metodológico (Franco y Lord, 2011; Mingers, 2000; Mingers y Gill, 1997). Con esta finalidad, se propone combinar las siguientes metodologías:

- *Soft System Methodology* (SSM): con la finalidad de estructurar el problema. Esta aproximación no incluye necesariamente el sistema de acciones humanas.
- *Repertory Grid*: como parte de las entrevistas y para elicitar los criterios de selección.
- Procesos DRV: con el objeto de valorar a los candidatos y generar conocimiento y consenso en torno al proceso de selección.
- Programas lineales aplicados a problemas de asignación: para la asignación de personas a cada puesto.

En la TABLA 1, se evidencia el modo en que se encuadran y complementan los métodos o partes de métodos que fueron seleccionados. Para ello, se adopta el marco conceptual propuesto por Mingers y Brocklesby (1997), el cual discrimina las dimensiones a considerar (material, personal y social), así como el tipo de actividades necesarias.

**TABLA 1. Configuración de la Intervención**

		Fases			
		Apreciación de características del problema	Análisis de estructuras y restricciones	Valoración de	Definición de acciones para
Dimensiones	Social	<i>prácticas sociales, relaciones de poder</i>	<i>distorsiones, conflictos, intereses</i>	<i>vías para cambiar las estructuras existentes</i>	generar empoderamiento y alineamiento
		<b>SSM</b>	<b>SSM</b>		<b>Procesos DRV</b>
	Personal	<i>creencias individuales, percepciones</i>	<i>diferencias entre las percepciones y las posturas racionales</i>	<i>conceptualizaciones y construcciones alternativas</i>	generar predisposición y consenso
		<b>SSM, Grilla de repertorio</b>	<b>SSM, Procesos DRV</b>	<b>SSM, Procesos DRV</b>	<b>Procesos DRV, SSM</b>
	Material	<i>evidencias físicas</i>	<i>estructuras causales</i>	<i>alternativas físicas y estructurales</i>	<i>seleccionar e implementar alternativas adecuadas</i>
		<b>SSM</b>			<b>Programación lineal. Procesos DRV</b>

En los siguientes apartados se describe la modalidad de empleo de cada una de las metodologías adoptadas.

### 3.1 Modalidad adoptada para el SSM

En esta aplicación se siguen los postulados formulados por Checkland (2000). Además se consideran algunas modificaciones orientadas a la consecución de la eficacia de la gestión Georgiou (2006, 2008). Esta última versión contribuye a definir el contexto del proceso de toma de decisiones, esto es: situaciones problemáticas a considerar, actores involucrados, vinculaciones, caracterización del ambiente organizacional y definición del tipo de transformaciones (sistemáticamente convenientes y culturalmente factibles), que es preciso realizar.

En primera instancia se hace foco en la exploración y expresión de la situación problemática. En esa dirección se realizan entrevistas y como parte de la actividad se propone la construcción de imágenes ricas, para representar de manera gráfica las percepciones de los actores implicados en el proceso decisorio.

Además se sugiere la realización de diferentes tipos de análisis; primero se deberán identificar y caracterizar los roles (involucrados en la situación), luego las dinámicas socio-culturales y por último las relaciones de poder en el contexto del problema.

Se sigue con la definición rigurosa de la situación problemática; resulta ser la esencia de su resolución y viene dada por la identificación de un grupo de transformaciones en las cuales queda explícita la situación conflictiva y una manera de resolverla.

La situación conflictiva actual se constituye en la entrada del proceso de transformación que devuelve como salida, el cambio que se espera alcanzar.

Para expresar dichas transformaciones y el contexto en el que se dan, se elabora el **CATWOE**, una base de datos en forma de tabla de doble entrada en la que se exponen los siete elementos que constituyen su mnemotécnica. La **C** hace referencia al Cliente, beneficiarios y perjudicados de la transformación; la **A** al Actor, quién realizará la transformación; la **T** al proceso de transformación que cambia alguna entrada definida o situación actual en una salida definida o situación ideal; la **W** expresa las razones que justifican la transformación; la **O** indica los propietarios, quiénes podrían interrumpir o limitar la transformación; la **E** enumera las restricciones del ambiente que podrían interrumpir, limitar o complicar la transformación. La base de datos **CATWOE**.

Las transformaciones deben ser clasificadas y contextualizadas en una planificación realista que instrumente su materialización. Cada una se transcribe en una frase que actúa como una declaración destinada a orientar la planificación sistémica de dicha transformación y la planificación global de todas en su conjunto. Estas transformaciones deben ser a la vez: sistemáticamente convenientes (sobre la base de la lógica de los modelos) y culturalmente factibles para aquellas personas que están inmersas en la situación problemática (Mingers y Rosenhead, 2004).

### 3.2 Modalidad de aplicación de Grilla de Repertorio

Esta herramienta se fundamenta en la Teoría de Constructos Personales (Kelly, 1955; Alexander, Van Loggerenberg, Lotriet y Phahlamohlaka, 2010). Conforme a dicha teoría, las personas construyen su mundo individual a partir de la interpretación que hacen del mundo exterior. El sistema de construcción está compuesto por un número finito de elementos dicotómicos denominados constructos bipolares.

Los constructos se entienden como referenciales que utilizan las personas para conducir su accionar. En este marco se inscribe la Grilla de Repertorio, método que facilita la interpretación del modo en que una persona da sentido a sus experiencias, por lo que se constituye en una adecuada interface para la realización de entrevistas.

La versión de grilla que se aplica en este trabajo, es la rejilla de puntuaciones. Esta herramienta se presenta en un formato de tabla de doble entrada o matriz de datos. Los elementos a conceptualizar se disponen en las columnas. En tanto, los constructos bipolares que operan como criterios de evaluación para estos elementos, se ubican en las filas.

En el extremo derecho de cada fila se colocan los constructos emergentes (positivos) y a la izquierda los constructos opuestos (negativos).

Por último, en cada celda de la matriz se consigna un puntaje que expresa la valoración de los elementos en términos de cada uno de los constructos.

Esta valoración se realiza según que el elemento se acerque a un polo u otro, del constructo correspondiente.

### **3.3 Modalidad de aplicación de Procesos DRV**

En el ámbito de los métodos de Apoyo Multicriterio a la Decisión (AMD), se fortaleció en los últimos años, una línea orientada a facilitar la realización de procesos de toma de decisiones en grupos. Dentro de esta orientación, algunas aproximaciones se proponen reducir las perturbaciones que afectan a los procesos grupales.

Este último requerimiento, una de cuyas virtudes es facilitar el establecimiento de acuerdos entre los miembros del grupo, no formó parte del paradigma original de la metodología AMD, que a partir de los años setenta dio origen, por ejemplo, a los métodos AHP, UTA, o ELECTRE. En efecto, en esta nueva corriente se busca reducir los problemas generados por la imprecisión o la carencia de datos, así como disminuir y controlar la incertidumbre introducida por las diferencias de intereses y percepciones entre los miembros de ese grupo de trabajo.

Entre los aportes realizados con esta orientación se encuentran el método VIP, introducido en Dias y Climaco (2005), donde los integrantes del grupo realizan varios ciclos de análisis para mejorar la valoración de los criterios adoptados. Esa idea parece mejorada en Fu y Yang (2012), donde se propone un proceso iterativo destinado a que los participantes mejoren su nivel de acuerdo en torno al problema completo.

Por su parte, también el método denominado Procesos DRV (Decisión con Reducción de Variabilidad) (Zanazzi y Gomes, 2009), (Zanazzi, Dimitroff, Pontelli y Pedroti, 2013), se orienta a facilitar el trabajo de grupos operativos, que comparten valores y objetivos y tienden a actuar como un único individuo (Forman y Peniwati, 1998).

Este método parece tener dos ventajas evidentes sobre otras aproximaciones, por un lado reduce de manera significativa las perturbaciones, incluso al valorar las alternativas; por otro, ofrece múltiples oportunidades para el intercambio de experiencias y conocimientos entre los miembros del grupo, con lo que puede convertirse en un medio efectivo de capacitación y favorecer el compromiso con las acciones posteriores.



Sea un equipo de trabajo de N miembros. El algoritmo DRV asume que el grupo puede estructurar el problema de decisión y que es capaz de representar el mismo en un diagrama de árbol. Dicho árbol puede dividirse en subproblemas.

Así por ejemplo, un subproblema es la comparación de los criterios entre sí, otro es la comparación de las alternativas a la luz de cada criterio, como se representa en la FIGURA 1.

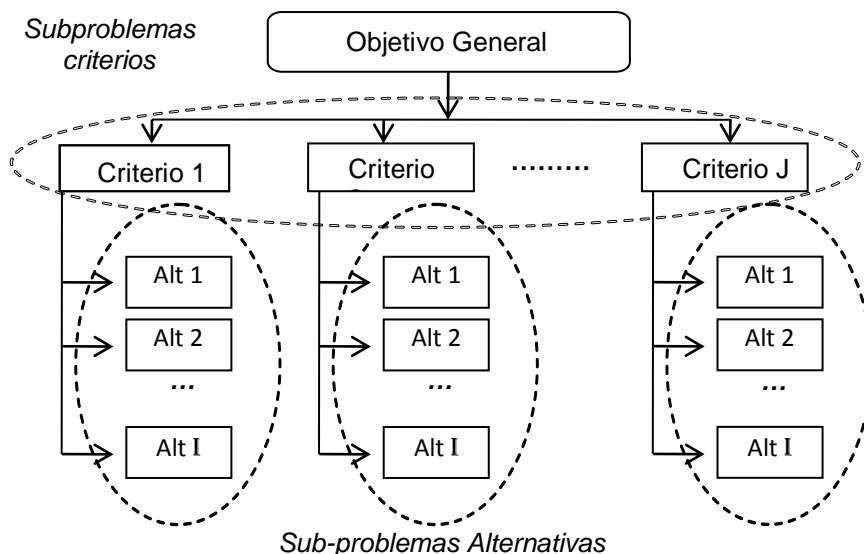


FIGURA 1: Árbol del proceso de decisión y subproblemas asociados.

La aplicación de los procesos DRV se realiza en tres fases: estabilización de los subproblemas; agregación y ordenamiento. Al iniciar el estudio de un subproblema, es posible que los conocimientos, las preferencias y por ende, las prioridades del grupo, sean completamente diferentes.

Para alcanzar el acuerdo se realiza un ciclo iterativo de análisis del subproblema. Este análisis permite el intercambio de conocimientos y experiencias y contribuye de ese modo, a la reducción de las diferencias de posturas entre los miembros.

Para verificar si se ha conseguido el estado estable, se solicita a los integrantes que asignen utilidades de tipo subjetivo a los elementos comparados (Keeney y Raiffa, 1993). Las utilidades asignadas pueden considerarse como observaciones de una variable aleatoria multidimensional, con una distribución marginal para cada elemento analizado.

Con esta lógica, una situación de falta de acuerdo puede ser reflejada por distribuciones marginales Uniformes. En cambio, si los integrantes acercan sus posiciones, las utilidades asignadas deben ser similares y la distribución esperable es la Normal.

Por ese motivo, la condición de estabilidad se verifica mediante el análisis de normalidad de las valoraciones de cada subproblema o mediante el indicador IVR (Índice de Variabilidad Remanente), el cual compara la variabilidad actual con la esperable cuando hay una total falta de acuerdo. En la práctica, valores de IVR inferiores a 25%, son propios de la condición estable.

Cuando todos los subproblemas han sido estabilizados, es factible determinar valores globales para cada alternativa. El método Procesos DRV ofrece la posibilidad de agregar con dos posibilidades: ponderación lineal y formulación del método TODIM. Esta última, tiene la ventaja de incorporar la Teoría de las Perspectivas, que hizo merecedores del Premio Nobel de Economía a sus autores: Kahneman y Tversky.

En la primera variante, si  $W_j$  representa los pesos de los criterios, la contribución parcial a la prioridad asignada a una alternativa genérica  $i$ , cuando se considera el criterio  $j$ , se obtiene como el producto de las dos variables aleatorias mencionadas conforme a la expresión (1).

$$Z_{ij} = V_i * U_{ij} \tag{1}$$

El puntaje global de una alternativa genérica ( $V_i$ ), también es Normal y puede ser expresado como sigue:

$$V_i = \sum_{j=1}^J W_j * Z_{ij} \tag{2}$$

Otra posibilidad es agregar mediante las expresiones del método TODIM (Gomes y Zanazzi, 2012). Para ello se adopta uno de los criterios como referencial (criterio  $r$ ) y se calculan matrices de dominancia parciales y una matriz de dominancia final. De este modo, la dominancia global de la alternativa número  $i$ , se obtiene como la suma de las dominancias parciales.

En la tercera y última fase: ordenamiento, se analizan las muestras de valoraciones globales obtenidas, con el objeto de definir relaciones de orden entre las alternativas, para lo cual se aplican pruebas de hipótesis de comparación de medias de variables dependientes. Además, el método utiliza un algoritmo (Benjamini y Yekutieli, 2001), para controlar la probabilidad de Error de Tipo I.

### 3.4 Modalidad de aplicación de Programación Lineal

Al recibir la solicitud de un nuevo proyecto, la empresa debe poder identificar cuáles son las personas que se encuentran disponibles.

La aplicación del método Procesos DRV permite obtener una valoración global de cada uno de los candidatos, para cada uno de los roles a cubrir.

Ahora bien, se asume que los profesionales que integran la empresa, tienen la flexibilidad necesaria para adaptarse a los diferentes roles posibles. Sin embargo, se considera conveniente efectuar la selección de modo que el valor global del grupo sea lo más grande posible.

Por ejemplo, sean dos personas A y B, en tanto que hay dos puestos a cubrir: Referente y Desarrollador. Para el rol de Referente el valor de A es 0,4, en tanto que el de B es 0,1. En cambio, para el rol Desarrollador la persona A tiene 0,25, en tanto que B tiene 0,20. En esas condiciones, es conveniente que A sea seleccionado como Referente y B como Desarrollador.

Así planteado, se tiene un proceso clásico de asignación de personas a puestos de trabajo. Ese problema puede ser resuelto por el algoritmo conocido como método Húngaro, o directamente por Programación Lineal en su modalidad Binaria (Alberto y Carignano, 2013).

#### **4. RESULTADOS**

El caso de estudio de este trabajo es el de una empresa orientada tanto a producción de software como a la tercerización de servicios. Al momento de realizar el estudio la organización cuenta con ciento veinte empleados y tiene unos quince años de recorrido en el medio, por lo que se trata de una estructura consolidada.

##### **4.1 Resultados de la aplicación de SSM**

Con la finalidad de extraer información clara del contexto en el cual está inmerso el problema, se realizaron entrevistas a los Socio-Gerentes de la organización, al Gerente de Desarrollo y a un grupo de 12 personas que cumplían distintos roles en los equipos de trabajo.

Una de las cuestiones surgidas de estas entrevistas, es la falta de sistematización del proceso de selección y asignación de personas a los equipos de trabajo. El modo de realizar la selección parece depender principalmente de la percepción del Gerente de Desarrollo.

TABLA 2. CATWOE

Cliente	Actores	Actual	Ideal	Razones que justifican la TRANSFORMACION	Propietario	Restricciones
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresa-Cliente</li> <li>• Recursos</li> <li>• Organización outsourcing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerente de Desarrollo</li> <li>• Socios garante</li> </ul>	No comparten tiempo y espacio físico.	Las dinámicas habituales de trabajo incluyen momentos y espacios para compartir.	Los espacios y tiempos compartidos aumentan la cohesión del grupo y generan fidelización.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresa Cliente</li> <li>• Socios Gerentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Urgencia de los Proyectos</li> <li>• Distribución geográfica</li> <li>• Horarios de los recursos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresa-Cliente</li> <li>• Recursos</li> <li>• Organización outsourcing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerente de Desarrollo</li> <li>• Facilitadores</li> </ul>	La gestión de RRHH ofrece múltiples oportunidades de mejora	Desarrollo de un adecuado Sistema de Gestión de RRHH	Va a facilitar la selección y asignación de los recursos. Permite explicitar y observar las competencias requeridas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Socios Gerentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requerimientos del Sistema de Calidad</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresa-Cliente</li> <li>• Organización outsourcing</li> <li>• Recursos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerente de Desarrollo</li> <li>• Referentes</li> <li>• Facilitadores</li> </ul>	El proceso de selección y asignación de recurso idóneo para un rol requerido en un proyecto ofrece múltiples oportunidades de mejora	Disponibilidad de una metodología que posibilite seleccionar y luego asignar un recurso idóneo para un rol requerido en un proyecto; de modo que este proceso se sustente en evidencia empírica y que mejore la confiabilidad de dicho recurso.	Va a facilitar y optimizar la selección y asignación de los recursos. Permite explicitar, observar y medir las competencias requeridas. Permite realizar conexiones entre los recursos basadas en evidencia empírica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Socios Gerentes</li> <li>• Gerente de Desarrollo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Urgencia de los Proyectos</li> <li>• Horarios de los recursos</li> <li>• Sistema de calidad</li> <li>• Características propias de la Generación Y</li> <li>• Permanencia de los recursos</li> <li>• Elevada demanda de los recursos</li> <li>• Disponibilidad de información</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresa-Cliente</li> <li>• Recursos</li> <li>• Organización outsourcing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerente de Desarrollo</li> <li>• Referentes</li> <li>• Facilitadores</li> </ul>	La figura del Referente no está definida	Desarrollo del Rol de Referente y potenciación del mismo.	Los Referentes podrían captar y canalizar información sobre necesidades de los clientes y de los recursos. Pueden promover la cohesión y fidelización.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Socios Gerentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características propias de la Generación Y</li> <li>• Permanencia de los recursos.</li> <li>• Urgencia de los Proyectos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerente de Desarrollo</li> <li>• Organización outsourcing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilitadores</li> </ul>	No se han realizado estudios para conocer el impacto de las variables económicas y no económicas en la permanencia de un recurso	Disponibilidad de un modelo que permita conocer el impacto de variables económicas y no económicas en la permanencia del recurso	Permitirá predecir el comportamiento de los recursos en cuanto a su permanencia en la empresa. Permitirá potenciar actividades de capacitación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Socios Gerentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de calidad</li> <li>• Disponibilidad de información</li> <li>• Urgencia de los Proyectos</li> <li>• Elevada demanda de los recursos</li> <li>• Distribución geográfica</li> <li>• Horarios de los recursos</li> <li>• Sistema de calidad</li> </ul>

En dirección a esclarecer aún más el contexto del problema, se prosigue con la identificación y caracterización de roles, las dinámicas socio-culturales y las relaciones de poder. Esta información se integra y sintetiza en el CATWOE de la TABLA 2.

En esta base de datos se proponen cinco transformaciones, una de las cuales implica la necesidad de disponer de un método eficiente para seleccionar equipos de trabajo, método que se desarrolla en el presente documento. Es importante destacar que esta transformación, es sólo una pieza más entre las múltiples acciones a recomendar.

#### 4.2 Resultados de la aplicación de la Grilla del Repertorio

Con la finalidad de elicitare las competencias que se requieren para cada uno de los cuatro roles, las entrevistas individuales se estructuran a partir de la Grilla de Repertorio de Kelly. Con base en las mismas, se realizó un taller con el grupo de entrevistados. Estas experiencias permitieron identificar recurrencias en las competencias elicidadas, a partir de las cuales se formula la Grilla de la TABLA 3.

Un resultado relevante en este caso, es que los criterios a considerar en la elección de todos los roles parecen ser los mismos para el grupo de entrevistados: experiencia, conocimiento del negocio, comunicación, liderazgo e iniciativa. Si esto es cierto, entonces el método de selección puede estructurarse de manera similar, sólo que con diferencias en las ponderaciones asignadas a los criterios.

**TABLA 3. Grilla de repertorio resultante del análisis de recurrencias completada por uno de los entrevistados**

	Analista Funcional	Desarrollador	Analista de Testeo	Referente	
Poca Experiencia laboral	9	7	6	8	Experiencia laboral elevada
Escaso conocimiento del negocio	9	6	4	9	Elevado conocimiento del negocio
Escasa capacidad para la comunicación oral	8	7	5	9	Alta capacidad de comunicación oral
Baja capacidad de liderazgo	9	8	7	9	Alta capacidad de liderazgo
Baja capacidad de iniciativa	9	7	6	8	Alta capacidad de iniciativa

### 4.3 Resultados de la aplicación de los Procesos DRV

A continuación, en el marco de la dinámica de los procesos DRV se realizaron talleres con un grupo de 12 personas que cumplen distintos roles en los equipos de trabajo. En el primero de estos talleres, se planteó acordar las definiciones de las competencias (criterios a considerar para evaluar a una persona para un rol requerido), resultantes de la Grilla de Repertorio de la TABLA 3 y los cuatro roles considerados para un equipo de trabajo. En este taller se solicita a cada participante que defina por escrito y de manera individual cada uno de los criterios (competencias). Luego, en plenario y con la mediación del equipo de facilitadores, se analizan y resignifican cada una de las definiciones individuales y consensuan en una definición grupal como se muestra en la TABLA 4.

**TABLA 4. Acuerdos logrados respecto de la definición de los criterios (competencias a considerar)**

Criterio	Definición
<b>INICIATIVA</b>	Proactividad, vocación por realizar propuestas innovadoras y factibles. Predisposición a asumir responsabilidades.
<b>EXPERIENCIA</b>	Experiencia concreta en el ejercicio del rol o roles afines.
<b>CONOCIMIENTO DEL NEGOCIO</b>	Conocimiento de los procesos de la organización en la cual le va tocar trabajar.
<b>LIDERAZGO</b>	Capacidad de guiar, acompañar, motivar y transmitir la visión del negocio a sus pares.
<b>COMUNICACIÓN</b>	Facilidad para transmitir ideas, escuchar a su grupo de trabajo y desarrollar relaciones interpersonales.

Con esta base se elabora el árbol de decisión presentado en la FIGURA 2.

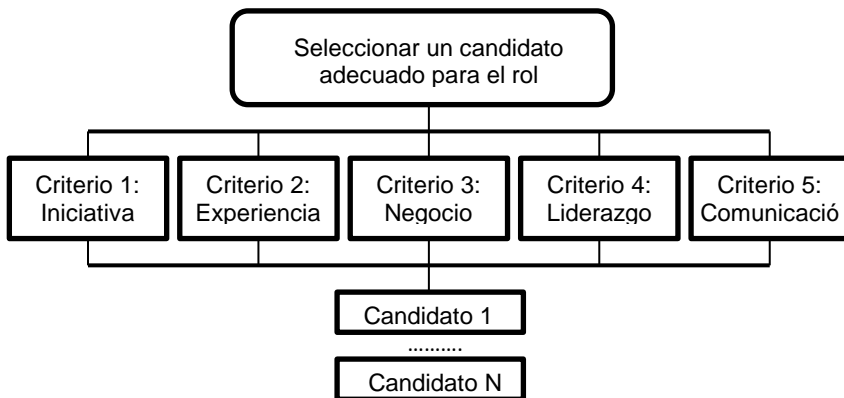


FIGURA 2. Árbol de decisión planteado para Desarrollador.

Debe notarse que hasta el momento se trabajó en forma plenaria y se logró un resultado compartido. Sin embargo, ese aparente consenso puede ser generado por la denominada “presión de grupo”.

En esa cuestión aparece una de las fortalezas del método Procesos DRV, dado que una vez logrados los acuerdos anteriores, se propone que cada participante asigne pesos a los criterios de modo independiente.

Con esa finalidad, en este ejercicio se solicitó a los participantes que ordenen los criterios de la mayor a la menor importancia. Luego expresaron con un número, la cantidad de veces que un criterio (competencia), es más importante que el siguiente. A continuación se generó una utilidad global para cada elemento, mediante la productoria de las asignaciones realizadas. Finalmente se estandarizaron las utilidades con la regla de la suma.

En plenario, con la mediación de los facilitadores, el grupo analiza la FIGURA 3 y detecta una fuerte variabilidad en las opiniones. En este caso las diferencias más importantes se vinculan con la experiencia y el conocimiento del negocio, en tanto que hay posiciones muy alejadas del resto en las valoraciones de iniciativa y liderazgo.

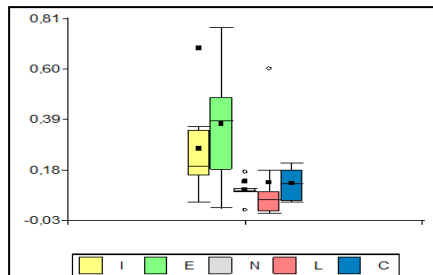


FIGURA 3. Utilidades estandarizadas para cada uno de los criterios considerados para valorar el puesto de desarrollador.

Como se planteó anteriormente, el método DRV verifica el nivel de consenso real mediante un indicador denominado IVR y la verificación de normalidad de las asignaciones. En este caso, el IVR toma un valor inaceptable y la prueba de normalidad Shapiro-Wilk, modificada por Rahman y Govindarajulu (1997), hace pensar que los pesos no pueden suponerse extraídos de una población normal.

Ante ese resultado, se retoma el análisis en plenario con diferentes ejercicios. Entre las actividades realizadas en este caso se encuentran la revisión y corrección de las definiciones de cada uno de los criterios, un recordatorio de experiencias y anécdotas donde se pusieron en juego las competencias comparadas y el empleo en conjunto de esos criterios para valorar personajes ficticios.

Otro de los ejercicios utilizados fue la elaboración de frases que sintetizan los efectos negativos de la ausencia de estas competencias. Por ejemplo, expresar en conjunto las consecuencias de que el desarrollador no tenga aptitudes de Liderazgo o manifieste problemas de Comunicación.

Con esa modalidad, en este caso fue necesario realizar dos fases adicionales de asignación y análisis de utilidades. En el tercer ciclo se alcanzó la condición de estabilidad requerida por los Procesos DRV, como se muestra en la FIGURA 4.

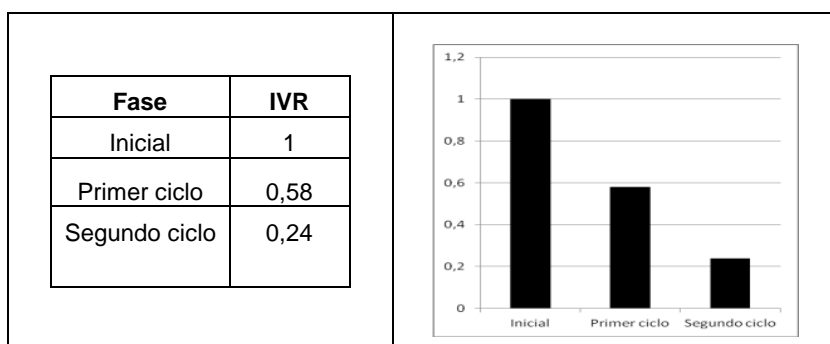


FIGURA 4. Evolución IVR.

Hasta aquí se describe con detalle, la modalidad de trabajo implementada y los resultados paso a paso obtenidos para lograr el consenso respecto de los pesos a asignar a cada uno de los cinco criterios, para el puesto de Desarrollador. En los tres talleres siguientes se procede del mismo modo para los restantes roles: Analista Funcional, *Testing* y Referente de Empresa. En la TABLA 5 se sintetizan para cada uno de los roles, los pesos consensuados de los cinco criterios.

TABLA 5. Pesos consensuados de los criterios para cada rol

	Experiencia	Conocimiento del negocio	Comunicación	Liderazgo	Iniciativa
Referente	0,15	0,25	0,3	0,15	0,15
Analista	0,3	0,3	0,1	0,2	0,1
Desarrollador	0,45	0,25	0,15	0,09	0,06
Testeo	0,2	0,3	0,3	0,1	0,1

Las filas de la TABLA 5 contienen los estimadores puntuales de los ponderadores de las cinco competencias seleccionadas ( $w_j$ ), que deben utilizarse en la expresión (2), para determinar los valores globales de cada una de las personas evaluadas.

#### 4.4 Implementación del método para la selección de equipos de trabajo

Después del ajuste del modelo, es necesario construir una base de datos con parámetros del sistema y la información relevante de las personas que integran la organización y que se encuentran disponibles. Dicha base contiene los elementos de información que se muestran en TABLA 6.

Las columnas contienen las valoraciones actualizadas ( $u_{n,j}$ ), del personal disponible, realizadas conforme a los criterios y escalas adoptados en la fase de ajuste. Obviamente, para que este sistema funcione, las valoraciones deben ser actualizadas con una alta periodicidad.

TABLA 6. Información contenida en la base de datos del sistema

	Experiencia	Conocimiento del Negocio	Comunicación	Liderazgo	Iniciativa
X1	0,3	0,45	0,1	0,1	0,05
X2	0,1	0,2	0,35	0,15	0,2
X3	0,1	0,1	0,1	0,2	0,5
X4	0,5	0,1	0,1	0,1	0,2
X5	0,15	0,15	0,35	0,2	0,15

Sea el caso donde es preciso seleccionar un equipo de trabajo integrado por un Analista, un Desarrollador y un Especialista de Testeo, en una organización que tiene N empleados. En ese caso, a partir de la información contenida en la base es posible determinar un valor global para cada una de las personas y para cada rol, mediante la siguiente operación:

$$V_n = \sum_{j=1}^J w_j * u_{n,j} \tag{3}$$

donde el subíndice n identifica a la persona y el j referencia el criterio considerado.



Esta operación arroja los datos que se muestran en la TABLA 7. En la misma se observa que la persona X1 obtiene un valor global de 0,25 cuando se la analiza como candidata a la función de Analista, en tanto que obtiene un valor de 0,19, si se la propone para Desarrollador y 0,23 si la función es Analista de Testeo.

TABLA 7. Valores globales para cada persona y para cada función

Nombre	Analista	Desarrollador	Testeo
X1	0,25	0,19	0,23
X2	0,17	0,15	0,16
X3	0,16	0,19	0,18
X4	0,23	0,32	0,19
X5	0,18	0,175	0,16

Ahora bien, se dispone de cinco candidatos para ocupar tres funciones, por lo que se tiene un problema de asignación clásico conforme a Alberto y Carignano (2013). En el Programa Lineal apropiado que se presenta en la expresión (4), las variables  $y_{n,k}$  son de tipo binario, toman valor uno cuando la persona  $n$  se asigna al rol número  $k$ , en tanto que toman valor cero en el caso contrario.

Debido a que la cantidad de personas es mayor que la cantidad de roles a cubrir, se definen dos variables (roles) adicionales, para equilibrar el problema. Estas variables  $y_{n,k}$ , con  $(K+1) \leq k \leq N$ , son de tipo ficticio y se incorporan con beneficio cero.

$$\max \sum_{n=1}^N \sum_{k=1}^N y_{n,k}$$

s.a.

$$\sum_{n=1}^N y_{n,k} = 1 \quad \text{con } 1 \leq n \leq N \quad (4)$$

$$\sum_{k=1}^N y_{n,k} = 1 \quad \text{con } 1 \leq k \leq K$$

Con esta lógica, para el ejemplo las asignaciones realizadas son las siguientes: la persona 1 se asigna al rol de Analista, la persona 4 se asigna al rol de Desarrollador y la persona 3 se asigna al rol de Testeo.

## 5. CONCLUSIONES

En este trabajo se propone un método orientado a seleccionar un grupo de personas que pueda abocarse al desarrollo de proyectos informáticos. El problema es complejo porque la decisión se encuentra afectada por un elevado nivel de incertidumbre y porque es necesario identificar y considerar tanto los valores de la organización donde se opera, como los intereses personales de los participantes.

Por ese motivo, a los fines del análisis se adopta un enfoque multi-metodológico que combina herramientas de diferentes metodologías de investigación operativa y de estadística. En el primer grupo se incluyen la Grilla de Repertorio de Kelly, la *Soft System Methodology*, el método de decisión multicriterio denominado Procesos DRV y Programación Binaria.

Lo interesante de esta combinación de métodos es que resulta posible estructurar un proceso de aprendizaje organizacional, donde los aportes de los participantes se van entramando, vinculando, complementando para mejorar el nivel de conocimiento compartido.

La dinámica que establece la SSM contribuye a determinar que el problema de la selección del grupo de participantes de un proyecto no puede considerarse en forma aislada, sino que es imprescindible generar un contexto organizacional favorable, para lo cual se requiere implementar un conjunto de acciones transformadoras. Por su parte, la Grilla de Repertorio facilita la estructuración del problema de toma de decisiones, simplifica la tarea de procesamiento de las entrevistas y hace posible una derivación natural del conjunto de criterios a utilizar.

De manera complementaria, la aplicación del método Procesos DRV permite obtener una ponderación consensuada de los criterios utilizados y la asignación de prioridades a las alternativas a considerar. Pero además, el aporte clave esperable es la posibilidad de recibir contribuciones de todos los interesados, la generación de un verdadero aprendizaje conjunto y la mejora en el nivel de compromiso con la decisión adoptada.

En cuanto a limitaciones de la propuesta, se trata de una aproximación que no puede aplicarse en situaciones de urgencia, dado que requiere un tiempo de análisis considerable y la participación de los actores involucrados.

Por otro lado, parece posible transferir este enfoque multi-metodológico sin dificultad a diferentes contextos. Incluso puede adaptarse en forma genérica al desarrollo de otros sistemas de gestión, como los de calidad o medio ambiente, por ejemplo.

De hecho, los autores han realizado algunas intervenciones en esos ámbitos. Si bien resta completar ésta y otras experiencias, los resultados obtenidos hasta el momento pueden considerarse alentadores.

## **6. REFERENCIAS**

- ALLES, M. A. (2002): “DESEMPEÑO POR COMPETENCIAS: EVALUACIÓN DE 360<sup>O</sup>”. Ediciones Granica SA.
- ALENCAR L.; ALMEIDA A. (2010): “A MODEL FOR SELECTING PROJECT TEAM MEMBERS USING MULTICRITERIA GROUP DECISION MAKING”. *Pesquisa Operacional – Vol.30 - pgs. 221-236.*
- ALEXANDER, P.; VAN LOGGERENBERG, J.; LOTRIET, H.; PHAHLAMOHLAKA, J. (2010): “THE USE OF THE REPERTORY GRID FOR COLLABORATION AND REFLECTION IN A RESEARCH CONTEXT”. *Group Decision and Negotiation – Vol. 19 – pgs. 479-504.*
- ALBERTO, C.; CARIGNANO, C. (2013): “APOYO CUANTITATIVO A LAS DECISIONES”. Cuarta edición. Cooperadora Facultad de Ciencias Económicas, UNC, Argentina.
- BENJAMINI, Y.; YEKUTIELI, D. (2001): “THE CONTROL OF THE FALSE DISCOVERY RATE IN MULTIPLE TESTING UNDER DEPENDENCY”. *Annals of statistics – pgs. 1165-188.*
- CHECKLAND, P. (2000): “SOFT SYSTEMS METHODOLOGY: A THIRTY YEAR RETROSPECTIVE”. *Syst Res Behav Sci – Vol.17- pgs. 11-58*
- DIAS, L.; CLIMACO, J. (2005): “DEALING WITH IMPRECISE INFORMATION IN GROUP MULTICRITERIA DECISIONS: A METHODOLOGY AND A GDSS ARCHITECTURE”. *European Journal of Operational Research - Vol 160 - pgs. 291-307.*
- FRANCO, L.; LORD, E. (2011): “UNDERSTANDING MULTI-METHODOLOGY: EVALUATING THE PERCEIVED IMPACT OF MIXING METHODS FOR GROUP BUDGETARY DECISIONS”. *Omega - Vol. 39 - pgs. 362–372.*
- FORMAN, E.; PENIWATI, K. (1998): “AGGREGATING INDIVIDUAL JUDGMENTS AND PRIORITIES WITH THE ANALYTIC HIERARCHY

PROCESS”. European journal of operational research – Vol. 108 – pgs. 165-169.

- FU C.; YANG S. (2012): “AN EVIDENTIAL REASONING BASED CONSENSUS MODEL FOR MULTIPLE ATTRIBUTE GROUP DECISION ANALYSIS PROBLEMS WITH INTERVAL-VALUED GROUP CONSENSUS REQUIREMENTS”. European Journal of Operational Research - Vol 223 - pgs. 167–176.
- GEORGIU, I. (2006): “MANAGERIAL EFFECTIVENESS FROM A SYSTEM THEORETICAL POINT OF VIEW”. Systemic Practice and Action Research – Vol. 19 – pgs. 441-459.
- GEORGIU, I. (2008): “MAKING DECISIONS IN THE ABSENCE OF CLEAR FACTS”. European Journal of Operational Research – Vol. 185 - pgs. 299-321.
- GOMES, L; ZANAZZI, J. (2013): “ANÁLISIS MULTICRITERIO COM MULTIPLES DECISORES: APLICACIÓN COMBINADA DE LOS MÉTODOS TODIM Y PROCESOS DRV”. Revista de Administração do Gestor – Vol 2 - pgs. 105-136.
- JIN-LING, X. (2009): “RESEARCH ON FUZZY COMPREHENSIVE EVALUATION OF R&D STAFF BASED ON COMPETENCY MODEL AND CASE ANALYSIS”. In Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering, 2009 International Conference (Vol. 3, pgs. 133-136).
- KANER, S.; LIND, L.; TOLDI, C.; FISK, S.; BERGER, D. (2007): “FACILITATOR’S GUIDE TO PARTICIPATORY DECISION-MAKING”. Segunda Edición. Wiley. United States for America.
- KEENEY, R. L.; RAIFFA, H. (1993): “DECISIONS WITH MULTIPLE OBJECTIVES: PREFERENCES AND VALUE TRADE-OFFS”. Cambridge university press.
- KELLY, G. (1955): “THE PSYCHOLOGY OF PERSONAL CONSTRUCTS”. Vol. 1: “A THEORY OF PERSONALITY”. Vol. 2: “CLINICAL DIAGNOSIS AND PSYCHOTHERAPY”. New York. Norton.

- KELEMENIS, A.; ERGAZAKIS, K.; ASKOUNIS, D. (2011): "SUPPORT MANAGERS' SELECTION USING AN EXTENSION OF FUZZY TOPSIS". Expert Systems with Applications – Vol 38 - pgs. 2774-2782.
- LIN, H. F.; LEE, H. S.; WANG, D. W. (2009): "EVALUATION OF FACTORS INFLUENCING KNOWLEDGE SHARING BASED ON A FUZZY AHP APPROACH". Journal of Information Science – Vol 35 - pgs. 25-44.
- MINGERS, J.; ROSENHEAD, J. (2004): "ANÁLISIS RACIONAL REESTUDIADO PARA UN MUNDO PROBLEMÁTICO: MÉTODOS PARA ESTRUCTURAR PROBLEMAS EN CONDICIONES DE COMPLEJIDAD, INCERTIDUMBRE Y CONFLICTO". Instituto Venezolano de Planificación, España.
- MINGERS, J.; BROCKLESBY, J. (1997): "MULTIMETHODOLOGY: TOWARDS A FRAMEWORK FOR MIXING METHODOLOGIES". Omega – Vol. 25 – Nro. 5 – pgs. 489–509.
- MINGERS, J. (2000): "VARIETY IS THE SPICE OF LIFE: COMBINING SOFT AND HARD OR/MS METHODS". International Transactions in Operational Research – Vol 7 – Nro. 6 – pgs. 673-691.
- MINGERS, J.; GILL, A. (Eds.). (1997): "MULTIMETHODOLOGY: TOWARDS THEORY AND PRACTICE AND MIXING AND MATCHING METHODOLOGIES". John Wiley & Sons Incorporated.
- RAHMAN, M.; GOVINDARAJULU, Z. (1997): "A MODIFICATION OF THE TEST OF SHAPIRO AND WILK FOR NORMALITY". Journal of Applied Statistics – Vol. 24 – pgs. 219-236
- SAFARZADEGAN GILAN, S.; SEBT, M. H.; SHAHHOSSEINI, V. (2012): "COMPUTING WITH WORDS FOR HIERARCHICAL COMPETENCY BASED SELECTION OF PERSONNEL IN CONSTRUCTION COMPANIES-2. Applied Soft Computing – Vol 12 – pgs. 860-871.
- SHAHHOSSEINI, V.; SEBT, M. H. (2011): "COMPETENCY-BASED SELECTION AND ASSIGNMENT OF HUMAN RESOURCES TO CONSTRUCTION PROJECTS". Scientia Iranica – Vol 18 – pgs. 163-180.
- SORENSEN, L.; VIDAL R. (2003): "THE ANATOMY OF SOFT APPROACHES". Pesquisa Operacional- Vol 24 – pgs.173-188.

- TERVONEN, T.; FIGUEIRA, J. R. (2008): “A SURVEY ON STOCHASTIC MULTICRITERIA ACCEPTABILITY ANALYSIS METHODS”. Journal of Multicriteria Decision Analysis – Vol 15 -12 – pgs. 1-14.
- TROVATO G.; PACHECO L. (2013): “EXPLORACIÓN DE TENDENCIAS EN ESTRUCTURACIÓN DE PROBLEMAS MULTICRITERIO”. Revista Escuela de Perfeccionamiento en Investigación Operativa (EPIO) – Vol 34 - pgs. 91-108.
- VALQUI (2006): “OPERATIONAL RESEARCH: A MULTIDISCIPLINARY FIELD”. Pesquisa Operacional – Vol. 26 - pgs.69-90.
- ZANAZZI, J.; GOMES, L. (2009): “LA BÚSQUEDA DE ACUERDOS EN EQUIPOS DE TRABAJO: EL MÉTODO DECISIÓN CON REDUCCIÓN DE LA VARIABILIDAD (DRV)”. Revista Pesquisa Operacional – Vol 29 - pgs. 195 - 221.
- ZANAZZI, J.; DIMITROFF, M.; PONTELLI, D.; PEDROTI, B. (2013): “MÉTODOS PARA TOMAR DECISIONES EN GRUPO. COMPARACIÓN ENTRE PROCESOS DRV Y SMAA”. Revista Escuela de Perfeccionamiento en Investigación Operativa (EPIO) – Vol. 34 - pgs. 45 - 61.