ISSN 2175-6295 RIO DE JANEIRO- BRASIL, 08 E 09 NOVEMBRO DE 2007.
SPOLM 2007

METODOLOGÍA PARA PROCESOS DE DECISIÓN GRUPAL

Laura Leonor Boaglio
Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba
Ciudad Universitaria. Córdoba. Argentina.
lauraboaglio@gmail.com

Claudia Etna Carignano
Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Córdoba
Ciudad Universitaria. Córdoba. Argentina.
claudiacarignano@yahoo.com.ar

José M. Conforte
Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba
Ciudad Universitaria. Córdoba. Argentina
jmconforte@yahoo.com

Magdalena Dimitroff
Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba
Ciudad Universitaria. Córdoba. Argentina
mdimitroff@iua.edu.ar

José Luis Zanazzi
Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba
Ciudad Universitaria. Córdoba. Argentina
jlzanazzi@gmail.com

Resumen

El trabajo analiza el problema de tomar decisiones en equipo. Se propone un método que facilita y mejora el proceso. La propuesta ordena el análisis, estimula la participación de todos los integrantes y permite que sus percepciones sean consideradas de manera efectiva.

Se estudia un modo de obtener un ordenamiento de las alternativas, según las preferencias. El mismo asume las valoraciones individuales como una muestra y aplica pruebas de comparaciones repetidas para valorar la significación de las diferencias observadas en la muestra. Se aplican criterios que permiten controlar la probabilidad de posibles errores.

Palabras clave:
Decisión grupal–Multicriterio –Distribución Normal–Ordenación – Pruebas de hipótesis.

Abstract

This work analyses the problem of team decision making. The authors propose a method that facilitates and improves the process. This method organizes the analysis, encourages participation of all team members and allows for all members´ perceptions to be effectively considered.

This paper also reports on a study of one way to obtain a ranking of the alternatives according to preferences. The procedure used takes individual valuations as a sample and uses multiple comparisons tests to evaluate the significance of the observed differences in the sample. The tests reliability increases by applying criteria that control the probability of possible errors.

Key words:
Team decision making –Multicriterion– Normal Distribution – Ranking – Tests of hypotheses

Introducción

El presente artículo introduce un método orientado a facilitar los procesos de decisión que deben realizarse en equipos de trabajo. Con respecto al tema, es abundante la literatura que afirma que trabajar en equipo tiene múltiples ventajas. Sin embargo, conviene reconocer que las personas no se encuentran generalmente preparadas para desempeñarse de este modo.

En efecto, la necesidad de interactuar genera múltiples dificultades debido a la urgencia de los integrantes del grupo por diferenciarse. Estas dificultades provocan fricciones que llegan a consumir buena parte de la energía invertida.

Los impactos negativos pueden reducirse si los integrantes se orientan a operar con elementos objetivos a la hora de expresar sus preferencias u opiniones. Esto es así porque la subjetividad introduce valoraciones distorsionadas, debido a que las percepciones individuales son necesariamente diferentes.

Un supuesto clave para este trabajo es que conviene que el grupo de personas se apoye en métodos simples para ejecutar la tarea conjunta. En efecto, el uso de unas pocas reglas, muy claras y aceptadas por los participantes, hacen posible que la energía invertida se encauce hacia el logro del objetivo común, reduciendo la dispersión.

En cuanto al problema concreto de toma de decisiones a considerar, se refiere a situaciones típicas de la actividad de producción o de servicios, donde es necesario seleccionar una de entre un conjunto pequeño de alternativas, con pocos criterios de análisis y una cantidad de entre diez y veinte participantes. Por ejemplo, la elección de un proveedor o de una acción correctiva, entre tres o cuatro acciones posibles.

Existen variadas propuestas orientadas a facilitar las decisiones cuando son adoptadas por un decisor único. En particular pueden destacarse los conceptos fundamentales de la denominada "*Decisión multicriterio discreta*", también llamada "*Apoyo multicriterio a la decisión*".

Cabe recordar que dicho área del conocimiento adquiere entidad a partir de los textos ya clásicos de Fishburn (1970) y Keeney y Raiffa (1976), donde se definen y plantean las herramientas fundamentales de la disciplina. Sobre esa base, se asientan posteriormente diversos aportes.

Ahora bien, el paradigma dominante en la producción mencionada considera la figura ideal de una sola persona a cargo de la decisión. En todo caso, la participación de un grupo se resuelve en general mediante simplificaciones como el cálculo de promedios.

El trabajo en equipo comienza a ser considerado con características distinguibles más recientemente. Por ejemplo, Munda (2003) desarrolla el método NAIADE, el cual representa las diferencias de opiniones mediante variables lingüísticas. Con este enfoque, el autor se preocupa por ofrecer una extensa galería de funciones de verdad, para representar la variabilidad en los juicios. Algo similar es lo planteado en Lahdelma R., Hokkanen J. and Salminen P.(1998).

Un aporte coincidente se realiza en Simoes C. (2007), que desarrolla el método THOR. En este caso las herramientas de lógica difusa permiten representar aspectos como la incertidumbre en los juicios y las opiniones del grupo se resumen mediante una media geométrica. El método demuestra una gran potencia para comparar y en todo caso clasificar miles de alternativas, con base en una cantidad amplia de criterios.

En cambio, el método propuesto en el presente artículo requiere que el grupo de trabajo analice el problema con diversos ejercicios. Se inicia con la definición de las alternativas y la elección de los criterios bajo los cuales se contrastan. Se utiliza un árbol para representar el problema y a continuación, se analiza en conjunto la importancia relativa de cada elemento de dicho árbol.

Cuando el trabajo de análisis se considera suficiente, los miembros del grupo expresan sus preferencias de manera independiente, con el auxilio de una función de utilidad. El análisis de las utilidades asignadas permite inferir si las opiniones alcanzaron un punto de equilibrio o si es necesario retomar el estudio del problema en plenario. En caso de haber alcanzado el equilibrio, el método incluye una operatoria que permite agregar los juicios y establecer un ordenamiento de las alternativas, de la mayor a la menor preferencia.

Tanto Munda (2003), Lahdelma R., Hokkanen J. and Salminen P.(1998) o Simoes (2007), se esfuerzan en representar con una función la variabilidad en las opiniones, en cambio este método plantea un proceso orientado a facilitar el análisis, de modo que el grupo pueda distinguir en qué difieren sus opiniones y acercar posiciones. Con este enfoque, el proceso de análisis conjunto es lo importante. Es allí donde las personas intercambian conocimientos y experiencias, donde crece el conocimiento global.

En efecto, la metodología planteada se orienta a facilitar el proceso de análisis. La preocupación pasa por estimular la realización de aportes independientes de los miembros del grupo. Además, se pretende que los integrantes se identifiquen con la decisión adoptada.

Análisis del Problema De Decisión

Sea el caso de un grupo de personas que se abocan al estudio de un problema de decisión. El análisis se inicia con la identificación, en plenario, de las alternativas entre las que se puede elegir. De la misma forma, se adoptan los criterios a utilizar para comparar y valorar las alternativas. El proceso de decisión es representado en un árbol que admite una jerarquízación de los criterios, al estilo de lo planteado en Saaty (1980).

Dado un determinado nivel del árbol, en una cierta rama y considerados en dicho nivel, s elementos a comparar entre sí, identificados como b_1, b_2,…, b_s, cada uno de los integrantes del equipo procede a efectuar esa comparación, mediante la especificación de un preorden, de la mayor a la menor preferencia. En esta fase del estudio es importante que los distintos integrantes se expresen con independencia de los demás miembros.

Cada persona compara por parejas los elementos adyacentes en el preorden mencionado. En esta comparación valoran la cantidad de veces que el elemento b_i es preferible respecto de b_{i-1}.

Deben expresar el resultado con una relación de la siguiente forma: $b_i \phi k_i b_{i-1}$, donde k_i es una cantidad definida en el campo de los números reales positivos. Con esta convención, el uno representa indiferencia y por ejemplo, un tres, significa que el primero de los elementos de la relación es tres veces más interesante que el otro.

Al completar las comparaciones es posible obtener utilidades globales haciendo:

$$U(b_1) = 1$$
$$U(b_2) = k_2 * 1$$
$$U(b_3) = k_3 * k_2 * 1$$

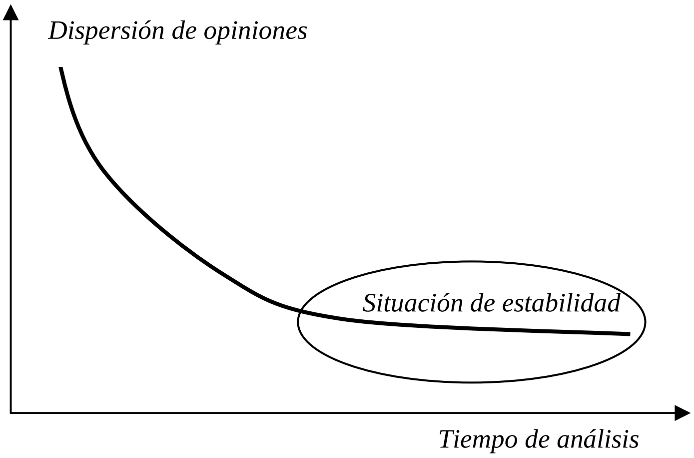
Expresado de manera genérica, se hace

$$U(b_i) = \prod_{s=2}^{i} k_s$$

A continuación se estandarizan las utilidades globales mediante la división con la sumatoria.

Ahora bien, el resultado de este análisis puede ser representado con una variable aleatoria multidimensional $\mathbf{W_i}$, donde i representa el número de elemento. Con esta idea, las opiniones vertidas pueden entenderse como muestras de las distribuciones marginales. En efecto, se dispone de observaciones $\mathbf{w_{ij}}$, donde el subíndice i permite identificar a los elementos analizados ($\mathbf{b_i}$), en tanto que el subíndice j identifica a las diferentes personas que integran el equipo de trabajo.

Al iniciar el estudio, los miembros generalmente presentan diferencias en sus percepciones y preferencias. Parece inevitable que cada variable $\mathbf{W_i}$, tenga una dispersión elevada. Pero, si el análisis conjunto permite intercambiar conocimientos y opiniones, comprender las distintas posturas e identificar los orígenes de las diferencias, dicha dispersión debe tender a disminuir a medida que progresa la actividad, hasta alcanzar una posición de “estabilidad”, a partir de la cual los cambios sean muy pequeños. Esta evolución se representa en la gráfica siguiente.



Diferentes propuestas en el campo de la sociología y la psicología explican esta evolución. Expresan que un individuo establece sus preferencias bajo la influencia de las condiciones de su entorno, con atención a una gran cantidad de valores operantes en el mismo, que conforman lo que denominan “capital simbólico”. Existe entonces coincidencia con este enfoque, las preferencias de un grupo de trabajo que ha compatibilizado sus opiniones y ha construido un conjunto común de valores, deberían presentar un comportamiento homogéneo.

En cuanto a la distribución de probabilidad esperable para las variables $\mathbf{W_i}$, si se piensa que la asignación efectuada por cada individuo es una suma de los efectos causados por los distintos valores operantes comunes, es posible razonar que las valoraciones en más, causadas por algunos de estos efectos, se compensan con las valoraciones en menos introducidas por los otros. De esta forma, el resultado de esta supuesta suma de efectos debe tener pequeñas variaciones de un individuo al otro, con lo que las utilidades asignadas deben ser similares.

Dicho con mayor formalidad, si se representa al efecto de cada uno de los valores operantes como una variable aleatoria Y_i, es posible proponer que:

$$\mathbf{W_i} = \Sigma\, Y_i \qquad \forall \quad 1 \leq i \leq n$$

Para representar a esta variable, conviene recordar el Teorema del Límite Central del cálculo de probabilidades. Es decir, si todos los valores del capital simbólico influyen de manera similar en la preferencia, cuando n tiende a infinito, $\mathbf{W_i}$ debe tender a comportarse como una Normal [$N(\mu_i, \sigma_i^2)$].

Con este razonamiento, es posible plantear el supuesto de que estas variables aleatorias deben cumplir con las siguientes condiciones:

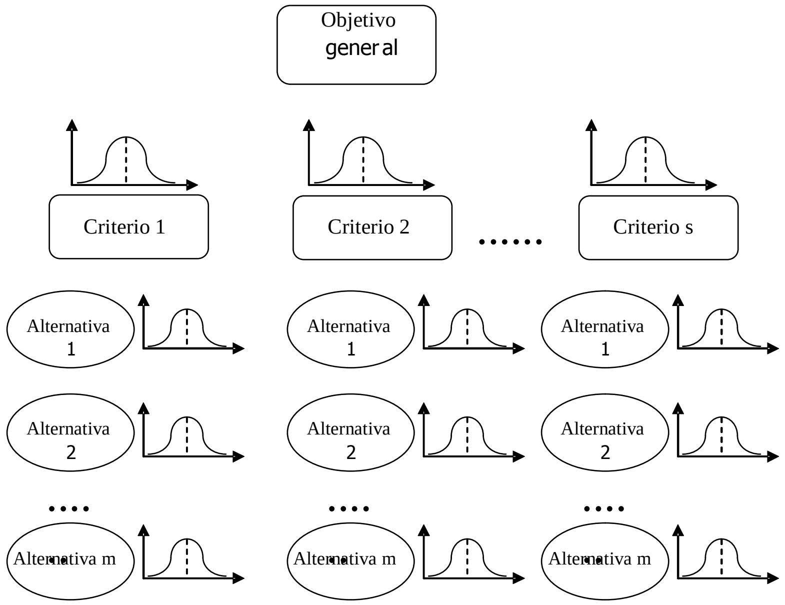
- Toman valores dentro de un conjunto infinito y acotado de valores posibles. Por ese motivo, no es factible que dos individuos coincidan exactamente en su preferencia.
- Si los individuos operan con un mismo conjunto de valores, sus preferencias deben concentrarse de un modo que puede ser representado por la distribución normal.
- Si el equipo se integra con subgrupos que tienen valores simbólicos diferentes, la representación de sus preferencias requerirá de dos o más normales. Pero, debido a que los individuos comparten diversos campos, no es razonable que se requieran demasiadas.
- Esta estructura es cambiante. La acción de agentes transformadores puede introducir variaciones en los puntos de concentración.

Por lo tanto, si se aceptan como válidas estas afirmaciones, es conveniente que los miembros del equipo especifiquen de manera independiente las preferencias, para luego analizar si las utilidades se distribuyen conforme a una normal. En caso de no verificar este comportamiento, el equipo debe retomar el estudio del problema, para identificar y discutir el origen de las diferencias.

Luego, la aparición de la normalidad es señal de que el estudio del problema ha sido adecuado y que el equipo arribó a la etapa de estabilidad. Una vez alcanzado este punto, es posible pensar en la agregación final.

Agregación de Opiniones

Cuando todo el problema bajo estudio ha sido analizado con esta dinámica, se arriba a una situación como la esquematizada en la siguiente figura.



Resulta entonces necesario obtener una valoración global para cada una de las alternativas analizadas. También estas valoraciones pueden considerarse como variables aleatorias.

A fin de establecer la necesaria notación, sea c_j la utilidad normalizada asignada al criterio j, que puede ser considerada como una realización de una variable aleatoria normal C_j, con media μ_{cj} y varianza σ^2_{cj}. Del mismo modo, puede suponerse que $u_{i,j}$ (utilidad asignada al elemento o alternativa i bajo el criterio j), es una observación realizada sobre la variable aleatoria $U_{i,j}$, que tiene distribución normal con media $\mu_{i,j}$ y varianza σ^2_{ij}. Luego, la variable aleatoria $(C_j, U_{i,j})$ tiene distribución normal bidimensional.

En cuanto a las propiedades de esta variable, cabe recordar que los supuestos básicos de la decisión multicriterio llevan a pensar que la asignación de utilidades $u_{i,j}$, del elemento i, respecto al criterio j, ha sido realizada de manera prescindente de la ponderación efectivamente recibida por el criterio C_j. Con este razonamiento, el coeficiente de correlación entre C_j y $U_{i,j}$ debe valer cero.

Entonces la expresión de la función de densidad conjunta de esta distribución Normal bidimensional es:

$$f_{C_j,U_{i,j}}\left(c_j,u_{i,j}\right)=\frac{1}{2\pi}\ \frac{1}{\sigma_{c_j}\sigma_{ij}}\ e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{c_j-\mu_{c_j}}{\sigma_{c_j}}\right)^2}\ e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{u_{i,j}-\mu_{ij}}{\sigma_{ij}}\right)^2}$$

Cada miembro del grupo asigna un peso c_j al criterio j y una ponderación $u_{i,j}$, a la alternativa i cuando es medida con el criterio j. Luego, el aporte parcial al peso que cada individuo asigna a la alternativa i, con cada criterio, puede obtenerse como el producto de las dos cantidades anteriores.

Si se define una variable aleatoria que represente a estas asignaciones parciales, con la siguiente expresión:

$$Z_{ij} = C_j \ U_{ij}$$

La ponderación global de la alternativa i, puede expresarse como:

$$V_i = \sum C_j \ U_{ij} = \sum Z_{ij}$$

Donde V_i es la variable aleatoria que refleja las valoraciones individuales efectuadas sobre la alternativa i, por los integrantes del equipo de trabajo. En la expresión anterior $Z_{i,j}$ es una variable aleatoria unidimensional. Esta variable puede asimismo ser representada por una distribución normal y consecuentemente, la valoración global V_i está sujeta a la misma distribución.

Pueden entonces determinarse los momentos de las distribuciones resultantes mediante la aplicación de los operadores valor esperado y varianza, sobre la variable que representa la valoración parcial de cada alternativa respecto de cada criterio.

Concretamente se deduce que:

$$E(Z_{ij}) = E(U_{ij}) * E(C_j) = \mu_{ij}$$

En tanto que para la varianza se tiene que:

$$Var(Z_{ij}) = (E^2 (U_{ij}) + V(U_{ij})) * (E^2 (C_j) + V(C_j)) - E^2 (U_{ij}) * E^2 (C_j) = \sigma^2{}_{ij}$$

En este punto cabe recordar que, en todo el ámbito de la decisión multicriterio, los criterios deben ser escogidos de modo tal que midan cualidades diferentes. Si esto es así, entonces corresponde pensar que las valoraciones que recibe la alternativa i, para los criterios j y j+1 pueden nuevamente ser consideradas como independientes entre sí.

Luego, al obtener V_i como ponderación global de la alternativa i para todos los criterios, se tiene:

$$V_i = \sum C_j \ U_{ij} = \sum Z_{ij}$$

Con lo cual:

$$E\left[V_i\right] = \sum E\left[Z_{ij}\right] = \sum \mu_{ij} \qquad \forall j$$
$$Var\left[V_i\right] = \sum Var\left[Z_{ij}\right] = \sum \sigma^2_{ij}$$

Se obtiene de este modo la media y la varianza de la distribución normal que representa la ponderación global de cada alternativa.

Una vez determinadas las distribuciones de las ponderaciones globales debe efectuarse un ordenamiento final de las alternativas de decisión.

Ordenamiento Final de las Alternativas

El método propuesto admite diversas vías para efectuar la operación de ordenamiento. Uno de esos caminos, es asumir a las opiniones individuales como muestras y aceptar que sus estadísticos constituyen buenas aproximaciones de los verdaderos momentos de las distribuciones resultantes.

Con este enfoque, si se tiene una muestra de *n* individuos o decisores y se considera que v_i^l es el peso o ponderación "global" asignado por el individuo *l* a la alternativa *i*, los promedios pueden obtenerse del siguiente modo:

Alternativas ordenadas del mayor al

	menor promedio			
Individuos	***A_1***	***A_2***	**…**	***A_m***
1	v_1^1	v_2^1	…	v_m^1
2	v_1^2	v_2^2	…	v_m^2
3	v_1^3	v_2^3	…	v_m^3
⋮	⋮	⋮	…	⋮
n	v_1^n	v_2^n	…	v_m^n
	$\frac{\sum_{k=1}^{n} v_1^k}{n}$	$\frac{\sum_{k=1}^{n} v_2^k}{n}$		$\frac{\sum_{k=1}^{n} v_m^k}{n}$

Y como el supuesto orden obtenido es el siguiente:

$$\frac{\sum_{k=1}^{n} v_1^k}{n} > \frac{\sum_{k=1}^{n} v_2^k}{n} > \ldots > \frac{\sum_{k=1}^{n} v_m^k}{n}$$ puede inferirse que: $\mathbf{A_1 \phi A_2 \phi \ldots \phi A_m}$.

Claro está que en este enfoque se trabaja con resultados muestrales, entendidos como aproximaciones de las verdaderas preferencias. Cabe entonces investigar, si las diferencias detectadas son realmente significativas.

Con el objetivo de encontrar una respuesta, puede aplicarse en forma repetida la prueba de comparación de medias para variables dependientes. Para ello debe utilizarse una variable auxiliar $\boldsymbol{D_{ij}}$, definida como la diferencia entre las valoraciones globales asignadas por cada individuo a las alternativas *i* y *j* respectivamente.

Entonces los elementos de $\boldsymbol{D_{ij}}$ están dados por:

$$d_{ij}^l = v_i^l - v_j^l \quad con \;\; 1 \le l \le n$$

Luego, se plantea como hipótesis: $\mathbf{H_0: E(D_{ij}) = 0}$, es decir que no hay diferencia significativa entre los verdaderos pesos globales promedio de las alternativas ***i*** y ***j*** respectivamente, contra la alternativa $\mathbf{H_1: E(D_{ij}) > 0}$, o sea que hay una significativa diferencia positiva entre los verdaderos pesos globales promedio.

La prueba se realiza con el siguiente estadístico:

$$T = \frac{\overline{d_{ij}}}{S_{ij} / \sqrt{n}}$$

Si se supone que H_0 es cierta, la cantidad T tiene distribución t de Student con (n-1) grados de libertad. Ahora bien, para facilitar la decisión sobre la hipótesis, puede calcularse la probabilidad:

$$P\left[T \ge T_0 / E(D_{ij}) = 0\right] = p$$

En general, si *p* es muy pequeño, se rechaza H_o, pues es poco probable conseguir un valor mayor o igual que el obtenido suponiendo que la hipótesis nula es verdadera. El valor de *p* puede ser hallado mediante la aplicación de diversos algoritmos.

La siguiente tabla permite visualizar las $k = \frac{m(m-1)}{2}$ pruebas de comparaciones de medias que deben realizarse, a fin de contrastar las valoraciones globales de las alternativas. Además se destacan los resultados que deben analizarse en cada una de estas comparaciones.

	Alternativas				
Alternativas	***A_1***	***A_2***	***A_3***	…	***A_m***
A_1	--	$\overline{d_{12}}\ S_{12}$ $t_{12}\ \ p_{12}$	$\overline{d_{13}}\ S_{13}$ $t_{13}\ \ p_{13}$	…	$\overline{d_{1m}}\ S_{1m}$ $t_{1m}\ \ p_{1m}$
A_2	--	--	$\overline{d_{23}}\ S_{23}$ $t_{23}\ \ p_{23}$	…	$\overline{d_{2m}}\ S_{2m}$ $t_{2m}\ \ p_{2m}$
⋮	⋮	⋮	⋮	…	⋮
A_{m-1}	--	--	--	…	$\overline{d_{(m-1)m}}\ S_{(m-1)m}$ $t_{(m-1)m}\ \ p_{(m-1)m}$

En la aplicación de esta prueba se asume que el Error de Tipo I (ETI) es el más preocupante. Al respecto se debe tener en cuenta que al poner a prueba múltiples hipótesis, se pierde potencia y por ende el valor *p* que se considera suficiente para rechazar la hipótesis nula individualmente, puede conducir a cometer un error del tipo mencionado en la prueba global.

Una alternativa para controlar el ETI es recurrir a la **tasa de falso descubrimiento** (FDR) propuesta por **Benjamini y Hochberg (1995)** y mejorada en **Benjamini y Yekutieli (2001).** Con esa finalidad, se aplica una expresión propuesta en **Koen, Simonsen y McIntyre (2005)**, para determinar el valor límite de p. Dicha expresión es la siguiente:

$$p_{(r)} \leq \frac{\alpha}{k\sum_{s=1}^{k}\frac{1}{s}}r \qquad (1)$$

En (1) α representa el nivel de significación elegido por el investigador para las pruebas individuales o, de otro modo, la probabilidad de cometer un ETI, k la cantidad de hipótesis puestas a prueba y $p_{(r)}$ es el valor *p* obtenido en la prueba de H_r. El procedimiento consiste en ordenar los valores *p* en orden ascendente y luego compararlo con el segundo miembro de la desigualdad (1) y encontrar el máximo valor *M* de *r* para el cual se verifica la desigualdad. De este modo se rechazan $H_1, H_2, \ldots, H_M$ con una considerable ganancia en la potencia de las pruebas y la consiguiente disminución de probabilidad de cometer ETI.

Finalmente se logra la ordenación buscada, con la aplicación reiterada de las pruebas y el control del error más preocupante.

Conclusiones

La aplicación de esta metodología tiene diversas ventajas. Por ejemplo contribuye a organizar el proceso dado que provee una modalidad estructurada de análisis. Esta misma estructura sirve como estímulo al proceso de análisis.

Por otra parte, aumenta la eficiencia del trabajo dado que permite al equipo establecer cuando se ha arribado a un adecuado nivel de profundización en el análisis.

Además agrega transparencia en el estudio de las opiniones mediante el empleo de herramientas estadísticas. Por otra parte, ofrece una forma sencilla y evidente de valorar las opiniones de manera global.

Es posible enfatizar que permite al equipo construir la decisión, se logra de este modo que la misma sea compartida y tenga por lo tanto ofrece mejores posibilidades de concreción.

Bibliografía

BENJAMINI, Y.; HOCHBERG, Y. (1995): “CONTROLLING THE FALSE DISCOVERY RATE: A PRACTICAL AND POWERFUL APPROACH TO A MULTIPLE TESTING”. Journal of Royal Statistical Society.

BENJAMINI, Y.; YEKUTIELI, D. (2001): “THE CONTROL OF THE FALSE DISCOVERY RATE IN MULTIPLE TESTING UNDER DEPENDENCY”. The Annals of Statistics. Vol. 29. Nº 4.

KOEN, J. F.; SIMONSEN, K. L.; MCINTYRE, L. (2005) “IMPLEMENTING FALSE DISCOVERY RATE CONTROL: INCREASING YOUR POWER”. OIKOS Journal of Ecology Vol. 108 Issue 3 Page 643.

PAPOULIS, ATHANASIOS y PILLAI S. UNNIKRISHNA (2002). “PROBABILITY, RANDOM VARIABLES AND STOCHASTIC PROCESSES”. McGraw-Hill. New York.

ZANAZZI J. (2001): “SOBRE LA VARIABILIDAD DE LOS JUICIOS CUANDO LA DECISIÓN MULTICRITERIO DISCRETA SE APLICA CON MÚLTIPLES DECISORES”. XXXIII SBPO – A Pesquisa Operacionale e o Meio Ambiente. Campos do Jordao. Brasil.

ZANAZZI J.; CARIGNANO C.; BOAGLIO L. (2004): “PATRONES DE VARIACIÓN DE PREFERENCIAS INDIVIDUALES EN UN PROCESO DE DECISIÓN GRUPAL". XVII ENDIO (Encuentro Nacional de Docentes en Investigación Operativa) - XV EPIO (Escuela de Perfeccionamiento en Investigación Operativa). Tandil (Argentina).

ZANAZZI J.; CARIGNANO C.; BOAGLIO L.; DIMITROFF M.; CONFORTE J. (2006): “PROCESOS DE DECISIÓN MULTICRITERIO CON GRUPOS DE TRABAJO” XIX ENDIO (Encuentro Nacional de Docentes en Investigación Operativa) - XVII EPIO (Escuela de Perfeccionamiento en Investigación Operativa). Rosario (Argentina).

ZANAZZI J.; CARIGNANO C.; BOAGLIO L.; DIMITROFF M.; CONFORTE J. (2006): “METODOLOGÍA PARA APOYAR LA TOMA DE DECISIONES EN EQUIPO” Revista Nº 27 de la Escuela de Perfeccionamiento en Investigación Operativa, pp 61-74. ISSN: 0329-7322 (con referato).

ZANAZZI J.; CARIGNANO C.; BOAGLIO L.; DIMITROFF M.; CONFORTE J. (2007): “ORDENAMIENTO DE ALTERNATIVAS SEGÚN PREFERENCIAS, EN UN PROCESO DE DECISIÓN GRUPAL” XX ENDIO (Encuentro Nacional de Docentes en Investigación Operativa) - XVIII EPIO (Escuela de Perfeccionamiento en Investigación Operativa). Mar del Plata (Argentina).