

# Procedimiento multicriterio multiexperto para determinar el índice de control de una organización.

Multiexperto multicriteria procedure for determining the rate of control of an organization.

Omar Mar Cornelio, Bárbara Bron Fonseca  
 Facultad 6, Universidad de las Ciencias Informáticas, Cuba  
 Correo-e: [omarmar@uci.cu](mailto:omarmar@uci.cu)

**Resumen**— Para que una empresa sea productiva, requiere de una alta cohesión en los elementos que intervienen en su sistema de control interno. Con el objetivo de analizar las tendencias de control que poseen las organizaciones, la Contraloría General de la República de Cuba, establece una guía de autocontrol donde cada entidad en períodos determinado revisa el comportamiento de dichos indicadores. Sin embargo, se requiere de tiempo y sistematicidad en el trabajo del control para lograr cumplir con todos sus elementos sin contar que el modelo actual no permite identificar los componentes críticos para priorizar el trabajo hacia esa dirección. El presente trabajo propone un procedimiento que aplica técnicas multicriterios con el consenso de experto para establecer un ranking a los componentes de la guía obteniendo el índice de control de una organización.

**Palabras clave**— consenso de experto, guía de autocontrol, técnicas multicriterios.

**Abstract**— For a company to be productive, requires high cohesion in the elements involved in its internal control system. In order to analyze trends have control organizations, the Comptroller General of the Republic of Cuba, provides a guide to self where each entity in certain periods checks the behavior of these indicators. However, it takes time and consistency in work control to achieve compliance with all elements not to mention that the current model does not identify the critical components to prioritize work in that direction. The present paper proposes a method that applies multicriteria techniques with expert consensus to establish a ranking of the components of the index obtaining guide an organization's control.

**Key Word** — expert consensus, self guide, multicriteria techniques.

## I. INTRODUCCIÓN

Al hablar de la toma de decisiones en las empresas, se hace imprescindible definir el concepto decisión. La palabra decisión proviene de la raíz latina decido que significa cortar,

es decir; corte entre el pasado y el futuro. Por lo que decisión, es la respuesta adecuada de un ser inteligente ante una situación que requiere acción. Cada decisión es el resultado de un proceso dinámico que recibe influencias de muchas fuerzas por lo que la toma de decisiones es el proceso de pensamiento y deliberación [1].

La toma de decisiones resulta ser, así una tarea difícil, en la que puede constatarse con más claridad la inseguridad y debilidad de la persona o de los directivos en una empresa.

Para que la toma de decisiones organizacionales sea eficiente se requiere en gran medida, la solución creativa de los problemas, para lo cual se hace necesario un grupo o equipo de trabajo, ya que así se aprovecha el conocimiento y la experiencia de un mayor número de personas.

Cuando la toma de decisiones es en forma grupal, y se invierte un número de personas con alta grado de experiencia y dominio de la actividad expertos, propicia un alto grado de creatividad, es decir; liberan su potencial creativo y combinan los procesos objetivos y subjetivos.

Para la búsqueda del consenso del grupo se han desarrollado diferentes métodos, entre los cuales se encuentran: Delphi, el Borda, la técnica de agrupación nominal, entre otras; los que han sido utilizadas para tomar decisiones [2]. Sin embargo, en la percepción general cada experto, considera, aunque de manera intuitiva, un conjunto de criterios; como, por ejemplo: destreza, dominio, cumplimiento, entre otros, por lo que son considerado métodos multicriterio.

El General de Ejército Raúl Castro Ruz, Presidente de los Consejos de Estado y de Ministros, en el Tercer Período Ordinario de Sesiones de la VII Legislatura de la Asamblea Nacional del Poder Popular, en el Palacio de Convenciones, el 1° de agosto de 2009 hizo un llamado a la sistematicidad, la organización, planificación y control efectivos en todas las esferas del país. La experiencia nos ha enseñado que aquello que no se controla con efectividad, no se cumple o se ejecuta superficialmente [3].

Debido a la importancia que representan las funciones de control, en agosto de 2009 la Asamblea Nacional del Poder Popular, crea la Contraloría General de la República, la que

tiene entre sus funciones establecidas, según lo señalado en el Artículo 31 inciso 1), normar, supervisar, evaluar los sistemas de control interno; manifestar las recomendaciones necesarias para su mejoramiento y perfeccionamiento continuo [4].

Para evaluar las tendencias de control que poseen las organizaciones, la Contraloría General de la República de Cuba, establece una guía de autocontrol donde cada entidad en períodos de tiempo determinado revisa el comportamiento de dichos indicadores. Sin embargo, se requiere de varias iteraciones del proceso para establecer una sistematicidad en el trabajo del control para lograr cumplir con todos sus elementos. Las organizaciones al poseer muchos elementos por corregir y no identificar los componentes críticos para priorizar el trabajo hacia esa dirección, se tiende a desvirtuar las funciones de control.

La presente investigación propone un procedimiento sobre el dominio de aplicación que representan las técnicas multicriterios con el consenso de experto para establecer un ranking a los componentes de la guía de auto control y determinar el índice de control de una organización.

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

En problemas donde se desea seleccionar la mejor alternativa dentro de un conjunto de ellas o simplemente ordenarlas, utilizando el criterio de uno o varios expertos y con la evaluación de más de una medida de efectividad se presentan diariamente en el ámbito empresarial. El autor propone utilizar el criterio de los expertos para evaluar el impacto de la propuesta, para ello diseñó un procedimiento, el cual se basa en el enfoque multicriterio [5], [6] compuesto por los siguientes pasos:

Paso 1. Selección de los expertos.

Paso 2. Identificación de los criterios a valorar.

Paso 3. Determinación de la importancia de cada uno de los criterios a valorar.

Paso 4. Obtención de las evaluaciones emitidas sobre los indicadores.

Paso 5: Determinación del Índice de Control para la organización

A continuación, se expone cómo se realiza cada uno de estos pasos:

### A. Selección de los expertos:

Deben ser seleccionados considerándose las especialidades implicadas en la problemática, así como la representatividad de las diferentes instituciones, organismos o departamentos encargados de tomar las decisiones.

Los expertos han de ser personas con un grado de conocimiento e implicación en el problema y no han de tener ninguna motivación política o económica que pueda condicionar su propia libertad de opinión [7], [8]. Los mismos deben ser representativos de todos los segmentos posibles referidos a: procesos diferentes, áreas de interés, profesiones u cualquier otra variable los identifique. Se debe tener en cuenta

que el número de expertos debe estar entre 7 y 13 y se recomienda que sea un número impar. Por lo que si el número de expertos no cumple las especificaciones anteriores se debe realizar un ajuste [9], [10].

### B. Identificación de los criterios a valorar:

Se realiza la selección de los indicadores definidos por la guía de auto control de la Contraloría General de la República de Cuba.

### C. Determinación de la importancia de cada uno de los criterios a valorar:

Adquiere importancia la actividad del analista o especialista y el grupo de expertos, dado porque el analista debe ser capaz de obtener información racional de los expertos respecto a sus preferencias.

Para el autor se entenderá por importancia al valor que se atribuye a la evaluación de un criterio con respecto al resto de los criterios. Uno de los principales aspectos en el análisis de los problemas, es conocer cuál es el criterio más importante y cuánto más. Los pesos se determinarán a través de las valoraciones de los expertos. Estos podrán expresar sus preferencias de dos formas: a través de un valor cuantitativo o a través de la comparación entre los criterios.

Cuando los expertos emiten sus valoraciones respecto a los criterios, si dos criterios tienen igual valoración indica que ambos criterios son igualmente importantes y si un criterio tiene mayor valor que otro significa que este primero es más importante. Más de un criterio puede tener el mismo valor, el valor cero para algún criterio indica la no importancia del criterio, mientras que el valor más alto indica la máxima importancia para ese criterio.

Los valores de los pesos deben cumplir las siguientes condiciones:

$$0 \leq W_j \leq 1 \quad \text{y} \quad \sum_{j=1}^m W_j = 1$$

A cada experto se le pide que emita su opinión acerca de la importancia que tiene cada indicador con relación a los demás para el proyecto a evaluar. La sumatoria de estos valores relativos debe ser igual a 100.

EP: Valor relativo de cada criterio

$$EP = (\sum V_{ECn} / E)$$

El valor relativo de cada criterio se obtiene a través de la sumatoria de los valores otorgado por los expertos en cada criterio entre la cantidad de expertos que participan en la actividad. El peso P de los criterios se determina con la expresión  $P = (EP \cdot n / 100)$

### D. Obtención de las evaluaciones emitidas sobre los criterios:

El proceso de obtención de las evaluaciones emitidas para cada criterio, consiste en hacer corresponder los valores

identificados en la guía para lo cual se le asigna a cada indicador su por ciento equivalente con el promedio del componente seleccionado.

**E. Determinación del Índice de Control para la organización:**

Para la determinación del IC el autor propone la aplicación del método suma ponderada, con la expresión:

$$IC = \sum (P \times Cp) / 10$$

Donde:

IC: Índice de Gestión

P: peso o importancia de cada criterio (se obtienen en el paso 3)

Cp: Representa los valores numéricos correspondidos al valor otorgado para cada indicador.

Teniéndose el resultado del IC se utiliza la escala definida por Sánchez, [11] en la Tabla 1 haciendo corresponder los valores de control con el estado de la organización.

Rango de IC	Nivel de control
0.7 < IC	Alto control
0.5 < IC < 0.7	Medio control
0.3 < IC < 0.5	Bajo control
IC < 0.3	Insuficiente control

Tabla 1: Rango para evaluar IC

Fuente: Elaboración propia.

**III. RESULTADOS Y DISCUSIONES**

Caso de estudio “Facultad6”: La Universidad de las Ciencias Informática cuenta con siete facultades desde la 1 hasta la 7 encargada de dirigir los procesos docentes. Se tomo como ejemplo la facultad 6 donde se implementa la propuesta presentada.

**Paso 1. Selección de los expertos:**

Para la selección de los expertos se define que el área del conocimiento en la que se enmarcan sus competencias sean las de: “Dirección” con dominio en los siguientes temas:

- Especialista en calidad.
- Auditoria y control de procesos.
- Alta experiencia demostrada.
- Diversidad de instituciones.

Después de identificar los posibles candidatos se realizó una selección de 9 candidatos según la apreciación de los autores.

**Paso 2. Identificación de los criterios a valorar:**

La Guía de Autocontrol corresponde con la Norma del Sistema de Control Interno aprobada mediante la Resolución No. 60/2011 de la Contralora General de la República [12] con el objetivo fundamental de brindar una herramienta de trabajo, cuenta con cuatro componentes fundamentales en los que se enmarcan todos los procesos de una organización. El

componente Ambiente de Control cuenta con 41 indicadores, la Gestión y Prevención de Riesgos con 9 indicadores, la Actividades de Control con 33, la Información y Comunicación con 13 indicadores y la Supervisión y Monitoreo 13 para un total de 109 indicadores.

Paso 3. Determinación de la importancia y peso de cada uno de los criterios a valorar.

Se entenderá por valor relativo a la importancia que se le atribuye a la evaluación de un criterio con respecto al resto de los criterios. Para ello se encuesta a cada experto pidiendo que emita su opinión acerca de la importancia que tiene cada componente con relación a los demás para. Se especifica que la sumatoria de estos valores relativos debe ser igual a 100.

EP: Valor relativo de cada criterio; EP= (ΣVECn /E)

La Tabla 2 visualiza el resultado de la encuesta realizada a los expertos donde es posible determinar el peso de cada componente.

C/E	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	ΣE	(ΣE-ΣΣE/C) <sup>2</sup>
C1	12	10	14	13	13	11	14	13	11	111	121
C2	26	24	28	27	25	26	24	26	26	232	17424
C3	24	26	22	22	25	26	23	22	23	213	12769
C4	12	12	12	14	10	12	13	12	12	109	81
C5	26	28	24	24	27	25	26	27	28	235	18225
ΣΣE/C										900	9
S = Σ (ΣE - ΣΣE/C) <sup>2</sup>											48620

Tabla 2: Asignación de peso a los indicadores.

Fuente: Elaboración propia.

Se verifica la concordancia de los expertos para lo cual se calcula el coeficiente de concordancia de Kendall, conociendo la dispersión tal como muestra la Tabla 3

$$W = S / (E^2 (C^3 - C) / C)$$

Se calcula el Chi cuadrado real, sabiendo el valor del coeficiente de concordancia de Kendall:

$$X^2 = E * (C - 1) * W$$

S	E <sup>2</sup>	C <sup>3</sup> -C	E <sup>2</sup> (C <sup>3</sup> -C)	E <sup>2</sup> (C <sup>3</sup> -C)/C	W = S / (E <sup>2</sup> (C <sup>3</sup> -C) / C)	X <sup>2</sup> = E * (C - 1) * W
48620	81	120	9720	48600	1.0004	72.0296

Tabla 3: determinación de la concordancia de los expertos.

Fuente: Elaboración propia.

Se compara el Chi cuadrado real calculado con el que se obtiene de una Tabla de Distribución Chi Cuadrado (Tablas 2012), se toma 1 - α = 0.95 donde α = 0.05 es el error permisible.

Si se cumple que el X<sup>2</sup> real < X<sup>2</sup> (α, c-1) puede decirse que existe concordancia en el trabajo de los expertos.

Según el resultado del cálculo en la tabla anterior: 15.51 < 72.02 por tanto, existe concordancia entre los expertos.

Definición del peso relativo de los componentes.

Posteriormente se identifica el peso (P) relativo de cada criterio y se calcula el Índice del peso relativo de cada componente, la Tabla 4 visualiza el cálculo del peso relativo de cada componente, se define partiendo de la evaluación expresada a través de la siguiente expresión:

$$P = (EP_n / 100)$$

P: peso relativo

EP<sub>n</sub>: Media aritmética de los valores por cada criterio

C/E	ΣE	EP	P
C1	111	12.3333	0.1233
C2	232	25.7778	0.2578
C3	213	23.6667	0.2367
C4	109	12.1111	0.1211
C5	235	26.1111	0.2611

Tabla 4: Determinación del peso relativo de los componentes.  
Fuente: Elaboración propia.

Paso 4. Obtención de las evaluaciones emitidas sobre los indicadores:

Para este paso se revisa el resultado de la Guía aplicada. La Tabla 5 muestra los indicadores que son definidos satisfactoriamente por la organización expresándose su porcentaje correspondiente los que son normalizados para obtener una escala entre 0 y 1

Componentes	Indic	Correctos	% Correctos	% / 100
Ambiente de Control	41	38	92.68	0.93
Gestión y Prevención de Riesgos	9	7	77.78	0.78
la Actividades de Control	33	28	84.85	0.85
la Información y Comunicación	13	7	53.85	0.54
Supervisión y Monitoreo	13	5	38.46	0.38
Total	109	85	77.98	0.78

Tabla 5: Resultados sobre la aplicación de la Guía de Autocontrol en la Facultad 6.

Fuente: Elaboración propia.

#### Paso 5: Determinación del Índice de Control para la organización

Posteriormente se identifica el peso (P) relativo de cada criterio y se calcula el Índice de

Control (IC) de la solución integral. La Tabla 6 muestra el cálculo del Índice de Control para lo cual se realizan los siguientes pasos.

- Se calcula el peso de cada criterio (P), conociendo el número de expertos que realizan la evaluación E y la sumatoria de las puntuaciones de cada criterio (C).
- Conociendo el peso de cada criterio y la cantidad de expertos se puede obtener el valor de  $P \times C_p$ , donde  $C_p$ , es el criterio promedio concebido por los expertos en escala de 5.
- Con el valor anterior se calcula el Índice de Control (IC).  $IC = \Sigma (P \times C_p)$

Criterio	C <sub>p</sub>	P	P x C <sub>p</sub>
C <sub>1</sub>	0.93	0.1233	0.1147
C <sub>2</sub>	0.78	0.2578	0.2011
C <sub>3</sub>	0.85	0.2367	0.2012
C <sub>4</sub>	0.54	0.1211	0.0654
C <sub>5</sub>	0.38	0.2611	0.0992
Σ (P x C <sub>p</sub> )			
IC			0.6816

Tabla 6. Determinación del Índice de Control.  
Fuente: Elaboración propia.

Asignación de la evaluación final.

Por último, se determina la evaluación final mediante el índice de control obtenido en la Tabla 5 para ellos se busca el IC en la Tabla Obteniéndose un nivel medio de Control por la organización objeto de estudio.

#### IV. CONCLUSIONES

Para que una organización logre comparar el comportamiento sobre su sistema de control interno, requiere de la implementación de mecanismo que faciliten determinar su incidencia o tendencia de control.

Con la creación de un procedimiento que aplique técnicas multicriterios para medir el impacto de los indicadores de la guía de auto control, es posible determinar el índice de control de una organización.

Mediante la aplicación practica del procedimiento propuesto en el caso de estudio "Facultad6", se pudo validar el objetivo planteado por el autor, contando con un procedimiento que mide el índice de control en una organización.

#### REFERENCIAS

- [1] GARZA, R. GONZALEZ, C. SALINAS, Aplicación de las técnicas multicriterio multiexpertos dentro del perfil del ingeniero industrial. 2005. RII, Vol6, No1. ISSN: SSN 1815-5936

- [2] GARZA R., ROSARIO: "Procedimiento multicriterio para la planificación de rutas de distribución", Tesis de doctorado, Ciudad de La Habana, Cuba, 2001.
- [3] CASTRO, R. Discurso pronunciado por el General de Ejército Raúl Castro Ruz. [En línea], 2009, [Consultado el 10 de abril 2013], Disponible en: <http://www.cuba.cu/gobierno/rauldiscursos/2009/esp/r010809e.html>
- [4] CONTRALORÍA. Contraloría General de la República de Cuba. [En línea], 2009, [Consultado el 10 de abril 2013], Disponible en: [http://www.contraloria.cu/index.php?option=com\\_content&view=article&id=84&Itemid=22](http://www.contraloria.cu/index.php?option=com_content&view=article&id=84&Itemid=22).
- [5] ROMERO, B. P. and J. CH. Decisiones multicriterio: Fundamentos Teóricos y Utilización práctica. 1997. Colección de Economía. Universidad de Alcalá, España.. 66-90 p.
- [6] FERNÁNDEZ, B. G. La Toma de Decisiones Multicriterio eficaces en el ámbito de la pequeña y mediana empresa: El establecimiento de los objetivos y la determinación de los criterios. Fac CC. Económicas y Empresariales. Universidad San Pablo [En línea]. 2000. [Consultado el 8 de Marzo 2013], [Disponible en: [www.150.214.55.100/asepuma/laspalmas2001/laspalmas/invp01.PDF](http://www.150.214.55.100/asepuma/laspalmas2001/laspalmas/invp01.PDF)]
- [7] ARTOLA, M. Modelo de evaluación del desempeño de las empresas perfeccionadas en el tránsito hacia empresas de clase en el sector de servicios ingenieros en Cuba. (2002). Tesis en opción al grado científico de Doctora en Ciencias Técnicas. Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría". Ciudad de La Habana. Cuba.
- [8] ARAGONÉS, B. P. Evolutionary Techniques applied to the optimal short-term scheduling of the electrical energy production. European Journal of Operacional Research, Vol. 185 (3), pp. 1114-1127, 2008.
- [9] Barroso Y. (2003). Técnicas Matemáticas de Ayuda a la Toma de decisiones en Grupo. Trabajo Fin de Carrera, Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría": La Habana, Cuba. 87 p.
- [10] SALINAS E. (2004). Enfoque Multicriterio Multiexperto para la Toma de Decisiones Empresariales. Trabajo Fin de Carrera, Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría": La Habana, Cuba. 103 p.
- [11] SÁNCHEZ, K. Método para evaluar proyectos informáticos y establecer un orden de prioridad que ayude a la toma de decisiones, [En línea]. 2010.[Consultado el: 10 septiembre 2012] , [Disponible en: <http://semanatecnologica.fordes.co.cu/ocs-2.3.2/public/site/246.pdf>
- [12] Tablas. [En línea], 2012, [Consultado el: 20 Enero del 2012], Disponible en: [http://www.uam.es/personal\\_pdi/ciencias/gallardo/Tablas-normal-chi-t-F.pdf](http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/gallardo/Tablas-normal-chi-t-F.pdf)