

Tipo de artículo: Artículo original
Temática: Soluciones Informáticas
Recibido: 8/05/16 | Aceptado: 12/05/16 | Publicado: dd/mm/aa

Sistema informático para determinar el índice de control en empresas cubanas

Computer system to determine the rate control in Cuban enterprises

Bárbara Bron Fonseca^{1*}, Sergio Morales Cabrera²

¹ Empresa de Tecnologías de la Información para la Defensa. bbron@xetid.cu

² Universidad de las Ciencias Informáticas. mcabrera@uci.cu

* Autor para correspondencia: bbron@xetid.cu

Resumen

Con el objetivo de que todas las entidades estatales en Cuba, ejecuten correctamente el control interno, la Contraloría General de la República de Cuba, en su Ley 107/09, proviene de un grupo de acciones para que dichas instituciones logren adecuar, dosificar y aplicar la Guía de Autocontrol de la República en correspondencia con la Norma del Sistema de Control Interno aprobada mediante la Resolución No. 60/20. En la Facultad 6 de la Universidad de las Ciencias Informática (UCI) se aplica a través de una lista de verificación manual para la comprobación documental y física de las operaciones individuales, pero estos procesos no presentan un análisis de iteraciones previas, por lo que no se maneja una trazabilidad de los indicadores defectuosos, dificultando la toma de decisiones y la priorización de ejecuciones. El presente trabajo describe una solución a dicha problemática, utilizando la metodología de desarrollo Open Up para la implementación de un sistema Web, codificado con JavaScript y PHP 5.5.11, con framework de desarrollo Symfony 2.3.9 y gestor de base de datos PostgreSQL 9.3. Se implementó además un procedimiento que aplica técnicas multicriterios con el consenso de experto para establecer un ranking a los indicadores de la guía de autocontrol, utiliza como proceso de inferencia el operador de suma ponderada para asignar el peso de los indicadores obteniendo el índice de control de una organización.

Palabras clave: *Guía de Autocontrol de la República, Sistema de Control Interno, consenso de expertos, técnicas multicriterios, índice de control.*

Abstract

In order that all state institutions in Cuba, correctly implement the internal control, the Contraloría General of the Republic of Cuba, in his law 107/09, comes from a group of actions to achieve those institutions adapt, dosing and apply the Self-Management Guide Republic in correspondence with the Standard Internal Control System approved by Resolution No. 60/20. Faculty 6 University Computing Sciences (UCI) is applied through a list of manual check for document and physical check of individual operations, but these processes do not provide an analysis of previous iterations, so no traceability of defective handles indicators, hampering the decision making and prioritization of executions. This paper describes a solution to this pro-problematic, methodology development using Open Up for the

implementation of a Web system, codified-ed with JavaScript and PHP 5.5.11, with Symfony 2.3.9 development framework and database manager Post-greSQL data 9.3. A procedure that applies multicriteria techniques with expert consensus to establish a ranking indicators of self guide, used as inference process operator to assign weighted sum weight indicator index gaining control is also implemented an organization.

Keywords: *Self Guide's Office, the Internal Control System, expert consensus, multicriteria techniques, rate control.*

Introducción

La organización de las tareas productivas, así como su control, es una tarea decisiva en el plano económico de las organizaciones cubanas. Reflejada en la actualización del modelo económico en los Lineamientos, donde la Ley de la Planificación hace varios años tiene un carácter jerárquico, jurídico, rector y primario; por lo que, en agosto de 2009 la Asamblea Nacional del Poder Popular, crea la Contraloría General de la República de Cuba. La cual presenta entre sus funciones establecidas, según lo señalado en el artículo (CONTRALORÍA 2009), normar, supervisar y evaluar el Sistema de Control Interno e informar o manifestar su mejoramiento y perfeccionamiento continuo para optimizar los procesos internos.

Para evaluar las tendencias de control que poseen las organizaciones, la Contraloría General de la República de Cuba, establece la Guía de Autocontrol de la República. Donde cada entidad, en períodos de tiempo previamente definidos, revisa el comportamiento de dichos parámetros con el fin de identificar los indicadores críticos de una organización.

En las instituciones cubanas que cuentan con un ambiente muy dinámico se necesita ser supervisado por la Dirección de Supervisión y Control (DSC), que tiene como misión evaluar y supervisar la implementación del Sistema de Control Interno (SCI), con profesionales de que garanticen el correcto funcionamiento de las actividades laborales y corrijan las que se ejecutan incorrectamente (MAR *et al.* 2015).

En la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) y específicamente en la Facultad número 6, se aplica la Guía de Autocontrol de la República para obtener un valor cuantitativo del funcionamiento de los procesos internos, basándose en el cálculo del índice organizacional y posteriormente determinar qué factores internos funcionan correctamente, sin embargo, el autor en su práctica pudo identificar mediante las entrevistas aplicadas a técnicos, especialistas y directivos las siguientes irregularidades (MAR 2014):

- Cuando la facultad 6 posee muchos elementos por corregir no se logran identificar los elementos críticos en los cuales fortalecer las funciones de control.
- No se realizan todas las iteraciones de autocontrol previstas debido a la presencia de cálculos engorrosos y complejos.
- El trabajo se realiza de forma manual, por lo que no se logra sistematicidad en el control para lograr cumplir con todos sus elementos.
- No se vincula el desarrollo de las nuevas tecnologías en la agilización de los procesos de autocontrol.
- No se cuenta con una trazabilidad de los indicadores insatisfactorios detectados en iteraciones previas.
- La aplicación de la Guía de Autocontrol de la República requiere enormes recursos humanos y de tiempo para su aplicación, afectando los periodos de entrega definidos.
- Debido al trabajo manual, la determinación del Índice del control organizacional es vulnerable ante errores de cálculos y resultados irreales.

Atendiendo a la situación antes planteada se define como Objetivo general de la presente investigación desarrollar un sistema informático que contribuya a la trazabilidad de los datos y a la disminución del margen de errores y de tiempo en el cálculo del índice de control organizacional, en la aplicación de la Guía de Autocontrol de la República en las instituciones cubanas.

Materiales y métodos o Metodología computacional

En la presente sesión se describe el modelo matemático para calcular el índice de control organizacional codificado en un sistema informático, se describen las características del sistema y los principales elementos que facilitan la comprensión de la propuesta.

Características del sistema

A partir de las deficiencias identificadas anteriormente en la Facultad 6 de la UCI para la gestión del Sistema del Control Interno y para dar solución al problema planteado en la investigación, se propone desarrollar un sistema que permita realizar un seguimiento y análisis de los indicadores defectuosos, realizando así una trazabilidad de los datos de manera real de manera trimestral que esté compuesta por los siguientes módulos.

Módulo Recursos Humanos: Permite la gestión de usuarios en el sistema así como la asignación de los roles que estos tendrán. El sistema definió cuatro roles: Administrador del sistema, Jefe de área, Asesor del administrador y los Expertos.

Módulo Administración: Permite la gestión de criterios y de componentes en el sistema, se mostrará un mensaje confirmando la correcta ejecución de la acción realizada; permite aplicar la guía de autocontrol siempre que se tenga permisos para hacerlo.

Módulo Índice de Control: Permite la asignación de pesos a cada uno de los criterios por parte de los expertos del sistema y realiza los cálculos para determinar el índice de control interno en la institución.

Módulo de Reportes: Permite generar los reportes estadísticos de los índices de control alcanzados por una institución especificada y muestran los criterios que no fueron cumplidos en fechas especificadas.



Figura. 1: Módulos del sistema

Herramientas y metodología utilizadas

La implementación del sistema informático descrito estuvo guiado por la metodología de desarrollo de software Open Up, que permite al sistema integrarse a requerimientos cambiantes que se pueden dar durante el desarrollo del sistema, es una metodología ágil (FLORES and ALFERÉZ 2011), que presenta documentación muy favorable para garantizar la comprensión y perdurabilidad de la información para futuras versiones y adiciones de funcionalidades que requiera el sistema y es aplicable a proyectos de bajo costo (DART and ELLISON 2008).

Los lenguajes de programación del lado del cliente con que se desarrolló el sistema fueron CSS y JavaScript, este último se escogió ya que los programas escritos en él no requieren de mucha memoria ni tiempo adicional de transmisión, por ser pequeños y compactos y es independiente de la plataforma, hardware o sistema operativo y funciona correctamente siempre y cuando exista un navegador que lo soporte.

El lenguaje escogido para el lado del servidor fue PHP por ser un lenguaje multiplataforma que posee capacidad de conexión con la mayoría de los manejadores de base de datos que se utilizan en la actualidad, destaca su conectividad con MySQL. Este lenguaje es libre y la amplísima biblioteca que posee simplifica el trabajo de los desarrolladores.

El sistema se implementó sobre el framework Symfony en su versión 2.3.9, el mismo presenta múltiples posibilidades con el trabajo de las validaciones, integración con otras herramientas y son muy factibles para realizar pruebas y depuración del código.

Para el desarrollo de la aplicación informática se seleccionó el IDE NetBeans, por permitir escribir, compilar, ensamblar y desplegar aplicaciones, además de brindar soporte para varios lenguajes de programación mediante el empleo de plugins. Facilita el completamiento para los lenguajes de programación HTML, CSS, JavaScript y PHP permitiendo trazar este último.

Se trabajó con el Sistema Gestor de Base de Datos PostgreSQL ya que es distribuido bajo la licencia BSD13 y su código fuente se encuentra disponible libremente. Por lo tanto se decide desarrollar solución propuesta en esta investigación haciendo uso del SGBD PostgreSQL en su versión 9.3.

Modelo matemático

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 (ROMERO 1987), (ARAGONÉS 2008), (ARZA *et al.* 2012), (PALMERO *et al.* 2012) 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:

1. 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 (GARZA 2012), (SALAS 2010). Los mismos deben ser representativos de todos los segmentos posibles referidos a: procesos diferentes, áreas de interés, profesiones o cualquier otra variable que 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 (BARROSO 2003), (MAR *et al.* 2016), (GONZÁLEZ 2013).

2. 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.

3. 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 W al valor que se le 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 (VIDAL *et al.* 2015). 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 condiciones de la ecuación 1:

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

donde:

W : Vector de importancia atribuido a la evaluación de un criterio; j : Puntero de desplazamiento en la selección de un criterio dentro de la función sumatoria y m : Representa el límite de criterios a analizar en la función sumatoria.

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 (SONG *et al.* 2015), (WAHL *et al.* 2016).

EP: Función promedio que mediante la cual es obtenido el valor relativo de cada criterio tal como expresa la ecuación 2.

$$EP = \frac{\sum_{i=1}^n W_i}{E} \quad (2)$$

donde:

W_i: peso de los vectores de peso atribuido a un criterio y E: cantidad de expertos que participa en el proceso.

El valor relativo de cada criterio se obtiene a través de la sumatoria de los valores otorgados 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 ecuación 3:

$$P = \frac{EP}{100} \quad (3)$$

donde:

P: peso absoluto y EP: Media aritmética de los valores por cada criterio.

4. 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.

5. Determinación del Índice de Control (IC) para la organización:

Para la determinación del IC el autor propone la aplicación del método suma ponderada, con la ecuación 4:

$$IC = \sum_{i=1}^n P_i C p_i \quad (4)$$

donde:

IC: Índice de control; P: Peso absoluto (se obtienen en el paso 3) y Cp: Representa los valores numéricos correspondidos a la preferencia otorgado para cada indicador.

Teniéndose el resultado del IC se utiliza la escala definida por (SÁNCHEZ 2012) en la Tabla 1 haciendo corresponder los valores de control con el estado de la organización.

Tabla 1: Rango para evaluar IC

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

Resultados y discusión

Sistema informático

Las pantallas de sistema son imágenes tomadas durante su funcionamiento. Estas imágenes muestran parte de los resultados obtenidos con el desarrollo de la investigación y permite comprobar el funcionamiento del modelo matemático propuesto por el autor:

Módulo Recursos Humanos, vista Gestionar Usuarios:



Figura. 2: Gestionar usuarios

La Figura 2 muestra la vista Gestionar Usuarios en la que se muestra el listado de usuarios que han sido registrados en el sistema con los datos: Nombre, Apellidos, Usuario, Dirección de correo electrónico, Cargo, Área a la que pertenece y el Rol que ocupa dentro del sistema. Se muestran además las opciones: Adicionar un nuevo usuario, Actualizar los datos, Eliminar un usuario y brinda la posibilidad de realizar búsquedas por distintos criterios especificados.

Módulo Administración, vista Gestionar componentes:



Figura. 3: Actualizar componentes

La figura 3 muestra la vista Actualizar componentes. En el panel A se muestran los 5 componentes definidos en la guía de autocontrol, y que aparecen registrados en el sistema por defecto.

En el panel B se muestran los criterios asociados a cada uno de los componentes del panel A. Si un criterio determinado no es objetivo que se evalúe en determinada institución puede se puede quitar la asociación que tiene con el componente correspondiente.

De cada uno de los criterios listados, se muestra la evaluación obtenida en la aplicación de la guía, que puede ser: Satisfactorio e Insatisfactorio.

Módulo Índice de control, Vista Determinación del Índice de control:

Componente	Cp	P	P x Cp
Ambiente de control	0.75	0.1418	0.1064
Gestión y prevención de riesgos	0.67	0.2518	0.1687
Actividad de control	0.33	0.2345	0.0774
Información y comunicación	0.5	0.1309	0.0655
Supervisión y monitoreo	0.67	0.2409	0.1614
Índice de Control			0.5794

Figura. 4: Cálculo del índice de control

La Figura 4 muestra la interfaz donde se calcula el índice de control de una institución y se muestran los valores obtenidos en el paso 5 del procedimiento.

Estudio de caso

Caso de estudio “Facultad 6”: La Universidad de las Ciencias Informática cuenta con siete facultades desde la 1 hasta la 7 encargadas de dirigir los procesos docentes. Se tomó 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.
- Auditoría 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 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, las 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 al resto de los componentes. Se especifica que la sumatoria de estos valores relativos debe ser igual a 100.

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

Tabla 2: Asignación de peso a los indicadores

C/E	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	$\sum_{i=1}^9 E_i$
C1	12	10	14	13	13	11	14	13	11	111
C2	26	24	28	27	25	26	24	26	26	232
C3	24	26	22	22	25	26	23	22	23	213
C4	12	12	12	14	10	12	13	12	12	109
C5	26	28	24	24	27	25	26	27	28	235

Se verifica la concordancia de los expertos para lo cual se calcula el coeficiente de concordancia de Kendall K tal como expresa la ecuación 5, 6.

$$K = \frac{S}{\frac{E^2(E^3 - C)}{C}} \quad (5)$$

donde:

$$S = \sum (\sum_{i=1}^9 E_i - \frac{\sum \sum_{i=1}^9 E_i}{C})^2 \quad (6)$$

Mediante la Tabla 3 es posible visualizar el despeje de los valores para obtener S.

Tabla 3: Determinación de S

	$\frac{\sum_{i=1}^9 E_i}{10}$	$\frac{\sum_{i=1}^9 E_i}{E}$	$\sum_{i=1}^9 E_i - \frac{\sum \sum_{i=1}^9 E_i}{C}$	$(\sum_{i=1}^9 E_i - \frac{\sum \sum_{i=1}^9 E_i}{C})^2$
C1	11,1	2,22	-6,9	47,61
C2	23,2	4,64	5,2	27,04
C3	21,3	4,26	3,3	10,89
C4	10,9	2,18	-7,1	50,41
C5	23,5	4,7	5,5	30,25
$S = \sum (\sum_{i=1}^9 E_i - \frac{\sum \sum_{i=1}^9 E_i}{C})^2$				166,2

Se calcula el Chi cuadrado real, sabiendo el valor del coeficiente de concordancia de Kendall tal como expresa la ecuación 7:

$$X^2 = E(C-1)K \quad (7)$$

Tabla 4: Determinación de la concordancia de los expertos

S	E ²	A	B	Y	K	X ²
166,2	81	120	9720	1944	0,09	3,08

donde:

A: C³-C; B: E²(C³-C); Y: E² (C³-C)/C; K: S/(E² (C³-C)/C); X²: E*(C-1)*W.

Se compara el Chi cuadrado real calculado con el que se obtiene de una Tabla de Distribución Chi Cuadrado, se toma $1 - \alpha = 0.95$ dónde $\alpha = 0.05$ es el error permisible. Si se cumple que el X² real < X²(α , c-1) puede decirse que existe concordancia en el trabajo de los expertos.

Según el resultado del cálculo en la tabla anterior: $3.07 < 9.49$ 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 5 visualiza el cálculo del peso relativo de cada componente, se define partiendo de la evaluación expresada a través de la ecuación 8:

$$P = \frac{EP_n}{100} \quad (8)$$

donde:

P: Peso relativo y EP_n: Valor de la media aritmética en los criterios apuntado por n.

Tabla 5: Determinación del peso relativo de los componentes

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

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

Para este paso se revisa el resultado de la Guía aplicada. La Tabla 6 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. Los componentes son:

- 1: Ambiente de Control
- 2: Gestión y Prevención de Riesgos
- 3: Actividades de Control
- 4: Información y Comunicación
- 5: Supervisión y Monitoreo

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

Componentes	Total de criterios	Criterios correctos	% Criterios correctos	Normalizar
1	41	38	92,68	0,93
2	9	7	77,78	0,78
3	33	28	84,85	0,85
4	13	7	53,85	0,54
5	13	5	38,46	0,38
Total	109	85	77,98	0,78

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 7 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) en la ecuación 9.

$$IC = \sum_{i=1}^n P_i C_{p_i} \quad (9)$$

Tabla 7: Determinación del Índice de Control.

Criterio	C_p	P	$P \times C_p$
C_1	0,93	0,1233	0,1147
C_2	0,78	0,2578	0,2011

C ₃	0,85	0,2367	0,2012
C ₄	0,54	0,1211	0,0654
C ₅	0,38	0,2611	0,0992
IC			0,6816

Asignación de la evaluación final:

Por último se determina la evaluación final mediante el Índice de Control obtenido en la Tabla 7 para ello se busca el IC en la Tabla 6 obteniéndose un nivel medio de Control por la organización objeto de estudio quedando identificado los componentes 4 y 5 como los elementos más críticos en la organización.

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 autocontrol, es posible determinar el índice de control de una organización.

Se realizó como proceso de validación un estudio de caso aplicado en la Facultad 6 de la UCI donde se fue posible obtener el índice de control organizacional demostrando la aplicabilidad y posible grado de generalización de la propuesta.

Referencias

- ARAGONÉS, B. Evolutionary Techniques applied to the optimal short-term scheduling of the electrical energy production *European Journal of Operational Research*, 2008, Vol.185(No.3): pp. 1114-1127.
- ARZA, L.; E. VERDECIA, *et al.* El empleo de métodos de toma de decisión y técnicas de soft computing en la selección de personal *RCCI* 2012, Vol. 6, No. 3, ISSN: 1994-1536.
- BARROSO, H. Técnicas matemáticas para la obtención del consenso grupal en la toma de decisiones, 2003.
- CONTRALORÍA. *Bases para la constitución de la contraloría general*, [En línea]. 2009. [Disponible en: <http://www.contraloria.cu/>]

- DART, S. and R. ELLISON Software Development Environments *IEEE Computer* 2008, Vol.20 (No.11): 18-28.
- FLORES, C. and G. ALFERÉZ Establecimiento de una Metodología de Desarrollo de Software para la Universidad de Navojoa Usando Open UP *México*, 2011.
- GARZA, R. Concepción de un procedimiento utilizando herramientas cuantitativas para mejorar el desempeño empresarial *RII*, 2012, Vol.33(No.3).
- GONZÁLEZ, J. Propuesta de algoritmo de clasificación genética *RCI*, 2013, Vol. 4 (No.2): 37-42.
- MAR, O. Procedimiento para determinar el índice de control organizacional *Revista Infociencia*, 2014, Vol.18(No.2).
- MAR, O.; J. GULÍN, *et al.* Sistema de Laboratorios a Distancia para la práctica de Control Automático *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 2016, 10(4): 171-183.
- MAR, O.; M. LEYVA, *et al.* Motor de inferencia decisonal en sistema informático para la evaluación del desempeño *RCCI*, 2015, Vol.9(No.4).
- PALMERO, M.; P. MILDA, *et al.* Procedimiento para evaluar el impacto de la capacitación en la empresa constructora integral de Mayabeque *Ingeniería Industrial*, 2012, Vol. XXXIII. No. 3 septiembre-diciembre p. 215-225. ISSN 1815-5936.
- ROMERO, B. Panorámica actual de la decisión multicriterio discreta *INVESTIGACIONES ECONÓMICAS*, 1987, vol. 11(2), 279-308. ISSN 0210-1521.
- SALAS, R. Propuesta de estrategia para la evaluación del desempeño laboral de los médicos en Cuba *Educ Med Super*, 2010, Vol.24(No.3).
- SÁNCHEZ, K. *Método para evaluar proyectos informáticos y establecer un orden de prioridad que ayude a la toma de decisiones*, [En línea]. 2012. [Disponible en: <http://semanatecnologica.fordes.co.cu/ocs-2.3.2/public/site/246.pdf>]
- SONG, H.; C. MIAO, *et al.* Implementation of Fuzzy Cognitive Maps Based on Fuzzy Neural Network and Application in Prediction of Time Series *IEEE TRANSACTIONS ON FUZZY SYSTEMS*, 2015, Vol.18(No.2): 233-251.
- VIDAL, R.; J. SALMERON, *et al.* Fuzzy Cognitive Map-based selection of TRIZ (Theory of Inventive Problem Solving) trends for eco-innovation of ceramic industry products *JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION*,

2015.

WAHL, D. E.; D. A. YOCKY, *et al.* A New Maximum-Likelihood Change Estimator for Two-Pass SAR Coherent Change Detection *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 2016, 54(4): 2460-2469.