**Selección de cuadros mediante la aplicación del método multicriterio en empresas azucareras.**

***Selection of manager by means of the application of the multi-criteria method in sugar enterprise.***

**ARTÍCULO ORIGINAL**

***Ramón Sánchez SánchezI***

 ***https://orcid.org/0000-0003-3742-0730***

***Javier Asencio GarcíaII***

***https://orcid.org/0000-0003-1252-0997***

1Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas Carretera a Camajuaní Km 5 ½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

Correo electrónico: ramon2@uclv.edu.cu; ramo2@nauta.cu.

1IUniversidad Central “Marta Abreu” de Las Villas Carretera a Camajuaní Km 5 ½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

Correo electrónico: asencio@uclv.edu.cu

**RESUMEN**

La selección de los cuadros en el sector empresarial cubano y en particular en la agroindustria azucarera se lleva a cabo mediante la evaluación sistemática de los resultados del trabajo de los candidatos con el apoyo fundamental de métodos empíricos sin una valoración integral de factores cuantitativos y cualitativos que puedan medir el comportamiento actual y perspectivo del individuo seleccionado y su idoneidad para el posible desempeño profesional de esta estratégica tarea. En la investigación se propone un procedimiento integral con la utilización de técnicas multicriterio para la selección de directores de empresas azucareras. El método multicriterio es aplicado en las actividades de planificación y evaluación, análisis de alternativas, en la definición y negociación de opciones estratégicas de intervención, y en esta investigación en la selección de cuadros. A partir del método de la Entropía se obtiene la alternativa más óptima para la selección del cuadro directivo en la empresa.

**Palabras Clave:**

Selección de cuadros, método multicriterio, industria azucarera.

**ABSTRACT**

The selection of manager in the Cuban enterprise sector and particularly in the sugar cane industry in being done by systematic evaluation of the work results of the candidates with the main support of empiric methods without an integral valuation of the quantity an quality factors that can measure perspective an actual behavior of the selected individual and his fitness for the possible professional performance of this strategic task. An integrative procedure is proposed with the use of multicriterium techniques for the selection of directors of sugar cane mill. The multicriterium method is applied in planned and evaluative activities, alternative análisis, in definition and negotiation of strategic of intervention and in this investigation in the selection of personnel. This finest alternative for the selection of managing personnel in the enterprise is obtained by the entropy method

**Keywords:** Managers selection, Multi-Criteria Method, sugar industry**.**

**INTRODUCCIÓN.**

El proceso de selección de cuadros y sus reservas es un factor de suma importancia en el perfeccionamiento de las organizaciones cubanas orientadas al fortalecimiento del actual modelo económico; el mismo es desarrollado mediante la combinación de métodos de carácter teórico y empíricos con un gran nivel de subjetividad en los procesos de toma de decisiones, y falta de integralidad en los procesos de análisis. La principal problemática de esta investigación es que en estos procesos de selección de directivos se utilizan de manera general un grupo de criterios de carácter cualitativo como la preparación técnica profesional, las cualidades éticas, politicas e ideológicas, el cumplimiento de la constitución, las leyes y la legislación vigente, la disciplina, exigencia, habilidades directivas y el uso correcto de los recursos, pero se adolece de herramientas matemáticas que permitan con mayor objetividad determinar cuál es el directivo empresarial que mejor reúne los requisitos del puesto de acuerdo a las necesidades para la satisfacción de los intereses a corto y largo plazo, del individuo y la organización con un mayor rigor matemático y científico-técnico como lo provee el método de decisión multicriterio utilizado en la investigación enunciada, y que constituye la principal novedad del trabajo.

**II. MÉTODOS.**

***A: Métodos teóricos:***

* **Análisis y síntesis:** En este se profundiza en las diferentes fases y etapas del procedimiento propuesto.
* ***B*: Métodos empíricos:**
* **La observación:** Aquí se muestra el análisis de encuestas, la gestión itinerante o recorridos por las diferentes empresas azucareras.
* **Métodos de análisis multicriterio:** En este fueron utilizados la ponderación lineal, los métodos de relaciones de superación y los métodos del proceso analítico jerárquico entre otros desarrollados por [6; 8; 10; 15].

**III. RESULTADOS.**

**DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO PROPUESTO Y SUS ETAPAS.**

El análisis de la literatura consultada relacionada con los diferentes procedimientos multicriterio desarrollados por [1; 2; 3; 4] ha permitido elaborar un procedimiento general que se estructura en diferentes etapas y fases como se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Procedimiento multicriterio orientado al proceso de selección de cuadros en las empresas azucareras cubanas

|  |  |
| --- | --- |
| Fases del procedimiento general | Etapas del procedimiento general |
| Fase Nº1: Planificar. | 1. Definición de los objetivos.
 |
| 1. Establecimiento de los compromisos de la organización.
 |
| 1. Conformación de los equipos de trabajo.
 |
| 1. Análisis de la situación actual de la empresa y del proceso de selección de cuadros.
 |
| Fase Nº2: Hacer. | 1. Definición de los criterios de selección.
 |
| 1. Formulación o propuesta de las alternativas o candidatos.
 |
| 1. Reducción del número de alternativas.
 |
| 1. Búsqueda de la mejora alternativa.
 |
| Fase Nº3: Comprobar. | 1. Elaboración del cronograma de implantación. Capacitación del personal.
 |
| Fase Nº 4: Actuar. | 1. Implementación del procedimiento.
 |
| 1. Evaluación y control.
 |

A continuación serán desarrolladas las mismas:

**Fase I: Planificación.**

**Etapa 1:** **Definición de los objetivos del estudio:** El procedimiento utilizado parte del necesario análisis de la tradición económica y cultural de la industria azucarera cubana y de la necesaria elaboración de un procedimiento que permita selección los directores de las empresa azucarera sobre la base de un amplio grupo de candidatos y variables que caracterizan la actividad.

**Etapa 2:** **Establecimiento de los compromisos de la organización**: Esta etapa está encaminada a conseguir el grado de entendimiento entre el personal involucrado en el proceso de la entidad y el personal encargado de efectuar el estudio. En esta se identifica y asigna prioridades a los objetivos planteados, haciéndose uso de métodos de trabajo en grupo y de métodos de expertos o métodos multicriterio discretos como los métodos de ponderación.

**Etapa 3: Conformación de los equipos de trabajo:** Fueron utilizados un grupo de individuos vinculados la actividad de cuadros de la empresa azucarera con un abundante conocimiento de los procesos y funciones de la misma. Aquí es incluido el proceso de capacitación del personal.

**Etapa 4: Análisis de la situación actual del proceso de selección del personal directivo**: Esta etapa posee gran importancia, no solo porque en ella se revelan los problemas de la selección del personal, sino también brinda los datos necesarios sobre el proceso actual y el de todos los componentes que serán usados para el desarrollo del modelo multicriterio.

**Fase II: Hacer.** Esta fase incluye un conjunto de etapas relacionadas con el desarrollo de la solución.

**Etapa 5: Definición de los criterios de decisión.**

El proceso de definición de los criterios contempla los siguientes pasos:

1. Establecimiento de los criterios auxiliándose de técnicas de trabajo creativo en grupo.
2. Selección de los criterios.
3. Determinacion del peso de cada criterio.

**Etapa 6: Formulación de las alternativas o posibles candidatos a seleccionar.**

Para la ejecución de esta etapa se escogieron como alternativas o posibles candidatos a seleccionar las reservas de los cuadros de la empresa de la provincia de Villa Clara, conformando un grupo de 23 compañeros.

**Etapa 7: Reducción del número de alternativas.**

En dicha etapa se parte del análisis de todos los datos de los candidatos o alternativas que puedan ser utilizados con el fin de reducir el número de alternativas, para ello damos pasos a la realización de los pasos que conforman dicha etapa.

**Paso 7.1: Conformación de la matriz de decisión.**

Dicha matriz se conforma con los criterios anteriormente escogidos por los expertos, así como todos aquellos datos recopilados de cada uno de los candidatos. En este análisis fueron tenidos en cuenta los trabajos desarrollados por [5; 6; 7; 8]

La misma se puede observar en la **Tabla 2** que aparece a continuación:

**Designación de los criterios**

C1: Experiencia en el sector

C3: Evaluación de los cuadros

C7: Capacidad organizativa

C8: Capacidad Comunicativa

C9: Capacidad para delegar actividades

C10: Trabajo en equipo

C11: Liderazgo y capacidad de dirección

C12: Prestigio ante las masas

C13: Condiciones políticas e ideológicas

**Tabla 2.** Matriz de decisión

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  **Criterios****Alternativas** | **C1** | **C3** | **C7** | **C8** | **C9** | **C10** | **C11** | **C12** | **C13** |
| 1. Alternativa 1.
 | 15 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| 1. Alternativa 2.
 | 9 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| 1. Alternativa 3.
 | 19 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| 1. Alternativa 4.
 | 25 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Alternativa 5.
 | 21 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| 1. Alternativa 6.
 | 25 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 |
| 1. Alternativa 7.
 | 25 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| 1. Alternativa 8.
 | 21 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| 1. Alternativa 9.
 | 20 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| 1. Alternativa 10.
 | 10 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| 1. Alternativa 11.
 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Alternativa 12.
 | 10 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| 1. Alternativa 13.
 | 25 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| 1. Alternativa 14.
 | 20 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | **5** |
| 1. Alternativa 15.
 | 30 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | **5** |
| 1. Alternativa 16.
 | 25 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | **5** |
| 1. Alternativa 17.
 | 18 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | **5** |
| 1. Alternativa 18.
 | 21 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | **5** |
| 1. Alternativa 19.
 | 20 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | **5** |
| 1. Alternativa 20.
 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | **5** |
| 1. Alternativa 21.
 | 22 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | **5** |
| 1. Alternativa 22
 | 22 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | **5** |
| 1. Alternativa 23.
 | **22** | **5** | **4** | **3** | **4** | **4** | **3** | **4** | **5** |

En la Tabla 1 se parte de un análisis de las veinte y tres alternativas de elección de los cuadros de las diferentes Unidades empresariales de produccion de azúcar (UEB Producción de Azúcar) y Unidades de Producción Agropecuaria (APA) al desempeño del cargo con relación a los trece criterios de decision que de acuerdo al criterio de los expertos [9] hay que tener en cuenta para la selección.

**Paso 7.2: Definición del** **nivel de satisfacción para uno o varios criterios de decisión.**

En este paso se procede a fijar los niveles de satisfacción deseados para cada uno de los criterios de selección escogidos por los expertos, estos se realizaron teniendo en cuenta opiniones y necesidades de la entidad en cuestión. Dichos niveles de satisfacción se pueden observar en la Tabla 3.

**Tabla 3**. Umbrales de cada una de los criterios de decisión

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **C1** | **C3** | **C7** | **C8** | **C9** | **C10** | **C11** | **C12** | **C13** |
| **Umbrales** | ≥ 10 | ≥ 3 | ≥ 3 | ≥ 3 | ≥ 3 | ≥ 2 | > 3 | ≥ 4 | ≥ 4 |

En la Tabla 2 se establecen los diferentes umbrales para los diferentes criterios de decisión establecidos en la tabla anterior y con ello poder facilitar el análisis de satisfacción y dominio de las alternativas que se mostrará posteriormente.

**Paso 7.3: Análisis de satisfacción y dominación de las alternativas**.

**Análisis de satisfacción.**

Este constituye el tercer paso de esta etapa por lo que se debe tener en cuenta que para que un cuadro de dirección sea promovido debe ser un reserva lista para ocupar el puesto del cual es reserva por lo que si no cumple con esta condición queda excluido de la selección. Por este concepto quedan excluidos un grupo de candidatos o alternativas:

* + Los candidatos Alternativa 4 y Alternativa 9 son eliminados debido a no cumplir con el nivel de satisfacción establecido para la evaluación de los cuadros.
	+ Las alternativas 22 y 23 se eliminan por no cumplir con los umbrales establecidos en cuanto al criterios de Liderazgo y capacidad de dirección constituyendo el mismo uno de los parámetros más importantes para un director. Posteriormente se realiza el análisis de los criterios de satisfacción establecidos para las demás alternativas, obteniéndose como resultado la eliminación de la Alternativa 11 por no cumplir con la condición de poseer los suficientes años de experiencia que se requieren para desempeñar el cargo de dirección con la mayor calidad posible.

**Análisis de dominación de las alternativas**

En la realización de dicho análisis se compara cada una de las alternativas con las demás con el objetivo de determinar que alternativa es superada y por quien, se obtuvieron los siguientes resultados: Ver **tabla** 4.

* La Alternativa 5 domina a la Alternativa 1.
* La Alternativa 5 domina a la Alternativa 10.
* La Alternativa 5 domina a la Alternativa 14.
* La Alternativa 16 domina a la Alternativa 5.
* La Alternativa 6 domina a la Alternativa 21.
* La Alternativa 16 domina a la Alternativa 18.

**Tabla 4.** Análisis de dominación de las alternativas

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  **Criterios****Alternativas** | **C1****Máx** | **C3****Máx** | **C7****Máx** | **C8****Máx** | **C9****Máx** | **C10****Máx** | **C11****Máx** | **C12****Máx** | **C13****Máx** |
| 1. Alternativa 1.
 | 15 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | **5** |
| 1. Alternativa 5.
 | 21 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | **5** |
| 1. Alternativa 6.
 | 25 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | **5** |
| 1. Alternativa 10.
 | 10 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | **5** |
| 1. Alternativa 14.
 | 20 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | **5** |
| 1. Alternativa 16.
 | 25 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | **5** |
| 1. Alternativa 18
 | 21 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | **5** |
| 1. Alternativa 21.
 | 22 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 |

En la Tabla 3 se desarrolla un proceso de selección de ocho alternativas de las veinte y tres iniciales que se muestran en la Tabla 1. Estas ocho alternativas cumplen con los requisitos de los umbrales establecidos en la Tabla 2.

**Paso 7.4: Reducción del número de alternativas.**

Una vez realizado el análisis de satisfacción y dominación de las alternativas se reduce a las alternativas presentadas en la Tabla 5**.**

**Tabla 5.** Alternativas obtenidas una vez realizados los análisis de satisfacción y dominación entre las alternativas

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  **Criterios****Alternativas** | **C1****Máx** | **C3****Máx** | **C7****Máx** | **C8****Máx** | **C9****Máx** | **C10****Máx** | **C11****Máx** | **C12****Máx** | **C13****Máx** |
| 1. Alternativa 6.
 | 25 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | **5** |
| 1. Alternativa 16.
 | 25 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 |

En la Tabla 4 se muestran las dos alternativas con mejores comportamientos de acuerdo a los nueve criterios evaluados de las ocho presentadas en la Tabla 3.

**Etapa 8: Búsqueda de la mejor alternativa.**

En la búsqueda de la mejor solución o la mejor alternativa hay que seguir una serie de pasos que permitan obtener como resultado la alternativa más óptima o lo más cercano al óptimo.

**Paso 8.1: Homogenización de la matriz.**

 En este caso no se realiza este paso puesto que se desea que todos los criterios de selección empleados en el procedimiento sean máximos.

**Paso 8.2: Normalización de la matriz.**

En dicho paso como su nombre lo dice se realiza la normalización de la matriz de decisión, para ello se calcula la suma de los Aij por criterio de selección como se ve en la Tabla 6.

**Tabla 6.**  Suma de lo Aijpor criterio

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  **Criterios** | **C1****Máx** | **C3****Máx** | **C7****Máx** | **C8****Máx** | **C9****Máx** | **C10****Máx** | **C11****Máx** | **C12****Máx** | **C13****Máx** |
| **ΣAij** | **50** | **8** | **8** | **8** | **7** | **8** | **9** | **8** | **10** |

La Tabla 6 muestra los resultados de los Aijpor cada uno de los criterios establecidos.

**Tabla 7.**  Matriz Normalizada

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  **Criterios****Alternativas** | **C1****Máx** | **C3****Máx** | **C7****Máx** | **C8****Máx** | **C9****Máx** | **C10****Máx** | **C11****Máx** | **C12****Máx** | **C13****Máx** |
| Alternativa 6. | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.4286 | 0.5 | 0.5556 | 0.5 | **0.5** |
| Alternativa 16.  | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5714 | 0.5 | 0.4444 | 0.5 | 0.5 |

La Tabla 7 explica los resultados de la matriz normalizada para las dos alternativas con mayores opciones y resultados la 6 y la 16 teniendo en cuenta  los nueve criterios establecidos.

**Paso 8.3: Aplicación del Método de la Entropía.**

Una vez realizada la normalización de la matriz se pasa a la aplicación del Método de la Entropía.

Primeramente se calcula la entropía () de cada criterio utilizando la siguiente ecuación número 3.1:











Posteriormente se calcula la diversidad de cada criterio para ello se utiliza la fórmula 3.2:



















Una vez calculadas las entropías y las diversidades de cada criterio se calcula el peso objetivo de cada criterio el cual se puede ver en la Tabla 8.

**Tabla 8**. Resumen del cálculo de la entropía, diversidad y los pesos objetivos

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Criterios |  |  |  |
| C1 |  |  | 0.000355786 |
| C3 |  |  | 0.000355786 |
| C7 |  |  | 0.000355786 |
| C8 |  |  | 0.000355786 |
| C9 |  |  | 0.621168353 |
| C10 |  |  | 0.000355786 |
| C11 |  |  | 0.000355786 |
| C12 |  |  | 0.000355786 |
| C13 |  |  | 0.000355786 |
|   | 0.023772676 |

En la Tabla 8 se resumen los cálculos de la entropía, la diversidad y los pesos objetivos para cada uno de los criterios establecidos.

**Tabla 9**. Método del Triángulo de Füller

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Criterios** | **Ponderación** |  |
| C1 | 3 | 0.083 |
| C3 | 6 | 0.16 |
| C7 | 3 | 0.083 |
| C8 | 3 | 0.083 |
| C9 | 7 | 0.1944 |
| C10 | 3 | 0.083 |
| C11 | 8 | 0.22 |
| C12 | 1 | 0.027 |
| C13 | 2 | 0.056 |
|  | 0.9994 ≈ 1 |

En la Tabla 9 se muestran los resultados del método del Triángulo de Fuller para la ponderación de los criterios establecidos, logrando la jerarquización de menor a mayor de los valores de 

Como el Método de la Entropía es un método objetivo, que solo tiene en cuenta los valores de Aij, obvia las preferencias que el decisor tiene de un criterio respecto a otro, es por ello que posteriormente se busca el peso subjetivo que fue calculado utilizando el Método del Triángulo de Füller el cual se presenta en la Tabla 9.

Por eso se propone en esta investigación realizar un ajuste del peso Wj E a partir de los pesos establecidos por los expertos. Para ello se utiliza la siguiente expresión 3.4.









****

Una vez calculado los pesos de se procede a calcular o realizar el Método de ponderación, o lo que es lo mismo realizar la Suma Ponderada a partir de los datos de la Matriz Normalizada, se utilizó la ecuación número 3.5.

Una vez aplicado el Método de la Entropía se obtuvo la suma ponderada, escogiéndose la mayor suma y esta sería la alternativa más óptima para la selección, que en este caso la suma ponderada mayor es en la alternativa número dos igual a 0.519421094, por lo que se escoge Alternativa 16, como la persona más óptima a seleccionar para el puesto de director.

**Fase: Comprobar.**

**Etapa # 9: Elaboración del cronograma de implementación y capacitación de personal.**

En esta etapa se realizan una serie de tareas y metas para llevar a cabo la implementación del procedimiento para la selección de los directivos de la empresa azucarera de la provincia de Villa Clara. Dichas tareas se presentan a continuación:

Tarea 1: Capacitación del personal.

Tarea 2: Determinación de la disponibilidad de recursos.

Tarea 3: Aplicación del modelo o procedimiento decisional multicriterio.

Tarea 4: Análisis y comprobación de los resultados.

**Fase: Actuar.**

En esta fase actuar se llevan a cabo las etapas de implantación del procedimiento, así como la evaluación y control de dicho procedimiento:

**Etapa 10: Implantación del procedimiento.**

En esta etapa se lleva a cabo la implementación del procedimiento con la finalidad de obtener la solución más óptima. Para cumplir con esta etapa se sigue el cronograma de implantación definido anteriormente.

**Etapa 11: Evaluación y control.**

Esta etapa está dedicada a la evaluación y control del comportamiento del proceso brindado y para ello ha sido utilizado el método de expertos basado en el índice de consenso entre los mismos.

**IV. DISCUSION**

El análisis de la literatura consultada sobre los diferentes procedimientos multicriterio desarrollados por: De Mardani, Abbas; Jusoh, Ahmad; Nor, Khalil MD; Khalifah, Zainab; Zakwan, Norhayati; Valipour, Alireza (2015); Triantaphyllou, E. (2000) han permitido elaborar este procedimiento general, de gran singularidad por el pobre abordaje del tema en la literatura de selección de directivos utilizando la metodología multicriterio de ahí lo original y novedoso de esta investigación. El grado de estructuración del procedimiento en once etapas repartidas o distribuidas en cuatro fases para llevar a cabo el proceso de selección de directores de empresas azucareras está soportado en el ciclo de Alter Shewart o Ciclo de Deming que se traduce en planificar, hacer, comprobar y actuar desarrollado también por (Wierzbicki, A. (1980); (Zavadskas, Edmundas Kazimieras; Mardani, Abbas; Turskis, Zenonas; Jusoh, Ahmad; Nor, Khalil MD (2016), que facilitan el grado de generalidad y a la vez flexibilidad del mismo para ser utilizado en cualesquiera de las empresas azucareras del país .

Las principales limitaciones para la implementación del procedimiento como principal finalidad de esta investigación radican en el insuficiente conocimiento de algunos directivos y decisores en la utilización de los métodos multicriterio para el proceso de toma de decisiones, por el componente matemático que este posee y por el nivel de empirismo y practicismo que en ocasiones caracteriza a algunos estilos de dirección dentro del sector.

Otras de las limitantes es la necesaria y paciente sensibilización y capacitación a estos empresarios sobre el necesario uso de las técnicas, métodos y procedimientos de investigación de operaciones para la selección de los mejores candidatos a ocupar cargos directivos en este estratégico sector de la economia cubana.

1. **CONCLUSIONES**

El procedimiento multicriterio para la selección del personal directivo en la empresa azucarera de la provincia de Villa Clara tiene dentro de sus principios la generalidad y flexibilidad, condiciones que permiten su aplicación en otras empresas azucareras del país con características similares.

El procedimiento utilizado facilita al departamento de cuadros de la empresa un mayor rigor científico y objetividad en la selección del mejor candidato al cargo directivo sobre la base de catorce criterios para la elección.

El método utilizado es el de la Entropía y este concibe que la alternativa más óptima en el proceso electivo es la de mayor suma ponderada siendo coincidente este resultado con la alternativa número 16 con valor de 0.519421094. Este resultado es coincidente con el criterio del departamento de cuadros y la dirección de la empresa al respecto.

1. **referencias**
2. Bragge, J.; Korhonen, P.; Wallenius, H.; Wallenius, J. (2010). Bibliometric Analysis of Multiple Criteria Decision Making/Multiattribute Utility Theory. IXX International MCDM Conference Proceedings, (Eds.) M. Ehrgott, B. Naujoks, T. Stewart, and J. Wallenius. Springer, Berlin. **634**. pp. 259–268. [doi](https://en.wikipedia.org/wiki/Doi_%28identifier%29):[10.1007/978-3-642-04045-0\_22](https://doi.org/10.1007/978-3-642-04045-0_22). [ISBN](https://en.wikipedia.org/wiki/ISBN_%28identifier%29) [978-3-642-04044-3](https://en.wikipedia.org/wiki/Special%3ABookSources/978-3-642-04044-3)..
3. Ceballos, B., Lamata, M.T. & Pelta, D.A. A comparative analysis of multi-criteria decision-making methods. Prog Artif Intell **5,** 315–322 (2016); [cited 2016 16/4]; Available from <https://doi.org/10.1007/s13748-016-0093-1>
4. Franco, L.A.; Montibeller, G. (2010). "Problem structuring for multicriteria decision analysis interventions". Wiley Encyclopedia of Operations Research and Management Science. [doi](http://www.popflock.com/learn?s=Doi_(identifier)):[10.1002/9780470400531.eorms0683](https://doi.org/10.1002/9780470400531.eorms0683). [ISBN](http://www.popflock.com/learn?s=ISBN_(identifier)) [9780470400531](http://www.popflock.com/learn?s=Special:BookSources/9780470400531).
5. *Köksalan, M., Wallenius, J., and Zionts, S. (2011).* [*Multiple Criteria Decision Making: From Early History to the 21st Century*](https://books.google.com/books?id=LqAw1539l_cC)*. Singapore: World Scientific.* [*ISBN*](https://en.wikipedia.org/wiki/ISBN_%28identifier%29)[*9789814335591*](https://en.wikipedia.org/wiki/Special%3ABookSources/9789814335591)*.*
6. Kylili, Angeliki; Christoforou, Elias; Fokaides, Paris A.; Polycarpou, Polycarpos (2016). "Multicriteria analysis for the selection of the most appropriate energy crops: the case of Cyprus". Angeliki Kylili, Elias Christoforou, Paris A. Fokaides, Polycarpos Polycarpou. **35** (1): 47–58. [Bibcode](https://en.wikipedia.org/wiki/Bibcode_%28identifier%29):[2016IJSE...35...47K](https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2016IJSE...35...47K). [doi](https://en.wikipedia.org/wiki/Doi_%28identifier%29):[10.1080/14786451.2014.898640](https://doi.org/10.1080/14786451.2014.898640); ISSN 1478-6451.
7. Mardani, Abbas; Zavadskas, Edmundas Kazimieras; Khalifah, Zainab; Jusoh, Ahmad; Nor, Khalil MD [cited 2016 02/07]. ["Multiple criteria decision-making techniques in transportation systems: a systematic review of the state of the art literature"](https://doi.org/10.3846/16484142.2015.1121517). Transport. **31** (3): 359–385. [doi](https://en.wikipedia.org/wiki/Doi_%28identifier%29):[10.3846/16484142.2015.1121517](https://doi.org/10.3846/16484142.2015.1121517). [ISSN](https://en.wikipedia.org/wiki/ISSN_%28identifier%29) [1648-4142](https://www.worldcat.org/issn/1648-4142).
8. Mardani, Abbas; Jusoh, Ahmad; Zavadskas, Edmundas Kazimieras; Khalifah, Zainab; Nor, Khalil MD [cited 2015 20/12]. ["Application of multiple-criteria decision-making techniques and approaches to evaluating of service quality: a systematic review of the literature"](https://doi.org/10.3846/16111699.2015.1095233). Journal of Business Economics and Management. **16** (5): 1034–1068. [doi](https://en.wikipedia.org/wiki/Doi_%28identifier%29):[10.3846/16111699.2015.1095233](https://doi.org/10.3846/16111699.2015.1095233). [ISSN](https://en.wikipedia.org/wiki/ISSN_%28identifier%29) [1611-1699](https://www.worldcat.org/issn/1611-1699).
9. Mardani, Abbas; Zavadskas, Edmundas Kazimieras; Khalifah, Zainab; Jusoh, Ahmad; Nor, Khalil MD (2 July 2016). ["Multiple criteria decision-making techniques in transportation systems: a systematic review of the state of the art literature"](https://doi.org/10.3846/16484142.2015.1121517). Transport. **31** (3): 359–385. [doi](https://en.wikipedia.org/wiki/Doi_%28identifier%29):[10.3846/16484142.2015.1121517](https://doi.org/10.3846/16484142.2015.1121517). [ISSN](https://en.wikipedia.org/wiki/ISSN_%28identifier%29) [1648-4142](https://www.worldcat.org/issn/1648-4142)
10. Mardani, Abbas; Jusoh, Ahmad; Nor, Khalil MD; Khalifah, Zainab; Zakwan, Norhayati; Valipour, Alireza (1 January 2015). ["Multiple criteria decision-making techniques and their applications – a review of the literature from 2000 to 2014"](http://hrcak.srce.hr/file/253067). Economic Research-Ekonomska Istraživanja. **28** (1): 516–571. [doi](https://en.wikipedia.org/wiki/Doi_%28identifier%29):[10.1080/1331677X.2015.1075139](https://doi.org/10.1080/1331677X.2015.1075139). [ISSN](https://en.wikipedia.org/wiki/ISSN_%28identifier%29) [1331-677X](https://www.worldcat.org/issn/1331-677X).
11. Triantaphyllou, E. (2000). [Multi-Criteria Decision Making: A Comparative Study](http://www.csc.lsu.edu/trianta/Books/DecisionMaking1/Book1.htm). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers (now Springer). p. 320. [Archived](https://web.archive.org/web/20100624022632/http%3A/csc.lsu.edu/trianta/Books/DecisionMaking1/Book1.htm) from the original [cited 2010 24/06]. [ISBN](https://en.wikipedia.org/wiki/ISBN_%28identifier%29) [978-0-7923-6607-2](https://en.wikipedia.org/wiki/Special%3ABookSources/978-0-7923-6607-2).
12. Zavadskas, Edmundas Kazimieras; Mardani, Abbas; Turskis, Zenonas; Jusoh, Ahmad; Nor, Khalil MD (1 May 2016). "Development of TOPSIS Method to Solve Complicated Decision-Making Problems — An Overview on Developments from 2000 to 2015". [International Journal of Information Technology & Decision Making](https://en.wikipedia.org/wiki/International_Journal_of_Information_Technology_%26_Decision_Making). **15** (3): 645–682. [doi](https://en.wikipedia.org/wiki/Doi_%28identifier%29):[10.1142/S0219622016300019](https://doi.org/10.1142/S0219622016300019). [ISSN](https://en.wikipedia.org/wiki/ISSN_%28identifier%29) [0219-6220](https://www.worldcat.org/issn/0219-6220).
13. Wierzbicki, A. (1980). "The Use of Reference Objectives in Multiobjective Optimization". Multiple Criteria Decision Making Theory and Application. Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems. Springer, Berlín. **177**. pp. 468–486. [doi](https://en.wikipedia.org/wiki/Doi_%28identifier%29):[10.1007/978-3-642-48782-8\_32](https://doi.org/10.1007/978-3-642-48782-8_32). [ISBN](https://en.wikipedia.org/wiki/ISBN_%28identifier%29) [978-3-540-09963-5](https://en.wikipedia.org/wiki/Special%3ABookSources/978-3-540-09963-5)*.*

**Los autores declaran que no hay conflictos de intereses de ningún tipo.**

**Contribución de cada autor:**

***Ramón Sanchez Sánchez*:** Autor principal de la investigación. Responsable de la propuesta del procedimiento. Responsable de su aplicación, de la escritura primaria del artículo y de la aplicación de los resultados de la práctica social en la empresa azucarera de la provincia de Villa Clara.Redacción y revisión de la versión final del artículo.

***Javier Asencio García:*** Diseño de la investigación y del artículo, apoya en la revisión del estado del arte y en el tratamiento de la bibliografía. Responsable de la escritura de los materiales y métodos y del modelo utilizando el método multicriterio. Contribuye en la escritura del procedimiento para lograr su capacidad de generalización.