

**ARTÍCULO ORIGINAL
INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES**

Concepción de un procedimiento utilizando herramientas cuantitativas para mejorar el desempeño empresarial

Conception of a procedure using quantitative techniques in order to improve the business performance

Rosario Garza-Ríos^I, Caridad González-Sánchez^I, Ileana Pérez-Vergara^{II}, Edith Martínez-Delgado^I, Manuel Sanler-Cruz^{III}

^I Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cujae. Facultad de Ingeniería Industrial. La Habana, Cuba.

E-mail: rosariog@ind.cujae.edu.cu, caryg@cemat.cujae.edu.cu, edithmd@ind.cujae.edu.cu

^{II} Universidad de Buenaventura. Cali, Colombia.

E-mail: ileper@yahoo.com

^{III} Importadora Exportadora de la Construcción (IMECO)

Recibido: 07/10/2011

Aprobado: 20/07/2012

RESUMEN

La necesidad de hacer organizaciones eficientes y utilizar racionalmente los recursos, y la responsabilidad de ahorrar recursos energéticos para dar satisfacción a un cliente cada vez más exigente, consciente y preparado; ha provocado que haya que cambiar el paradigma decisional en cuanto a que las decisiones se tomen empíricamente, considerando la experiencia del personal involucrado, hacia un enfoque cuantitativo donde se obtienen soluciones que modelan racionalmente la forma de actuar del decisor. En este trabajo se muestra la concepción de un procedimiento para la utilización de herramientas cuantitativas de apoyo a la toma de decisiones empresariales, exponiéndose las premisas y requerimientos para su aplicación, así como las diferentes fases y pasos que lo componen. El procedimiento fue validado al ser aplicado en la solución de problemas en un restaurante de comida criolla y en una empresa de servicios de seguridad y protección, obteniéndose una mejoría en todos los indicadores analizados.

Palabras clave: decisión, herramientas cuantitativas, mejora.

ABSTRACT

There is necessity to make efficient organizations and to use the resources rationally, as well as a responsibility of saving energetic resources in order to satisfy a more and more demanding, conscious and prepared client. This has caused the need to a change in the paradigm related to empirical decisions, considering the experience of the involved personnel, toward a quantitative focus, where the solutions that model rationally the way of acting of the person who takes the decisions, are obtained. In this work is showed the conception of a procedure for the using of quantitative tools that support the decision-making process in business, and also are exposed the premises and requirements for its application, as well as the different phases and steps that compose it. This procedure was validated when it was applied in order to solve problems at a creole food restaurant and at a safety and protection services company, obtaining an improvement on all the indicators that were analyzed.

Key words: *decision, quantitative tools, improvement.*

I. INTRODUCCIÓN

Las decisiones se presentan en todos los niveles de la sociedad, y aunque sean de mayor o menor incidencia, implican una acción que conlleva a un determinado fin u objetivo propuesto. Tomar decisiones es identificar y seleccionar un curso de acción para enfrentar un problema específico u obtener ventajas cuando se presenta una oportunidad. Para ello se selecciona entre 2 o más alternativas, se evalúa en cada una de ellas sus ventajas y limitaciones, adoptando la que se considere más apropiada. Es un proceso que consiste, básicamente, en elegir una alternativa entre las disponibles, a los efectos de resolver un problema actual o potencial.

Para tomar una decisión, no importa su naturaleza, es necesario conocer, comprender y analizar un problema, para así poder darle solución; en algunos casos, por ser tan simples y cotidianos, este proceso se realiza de forma implícita y se soluciona muy rápidamente, pero existen otros casos en los que las consecuencias de una mala elección pueden tener efectos negativos.

En la actualidad, las condiciones a las que se encuentran sometidas las empresas, hacen que la toma de decisiones sea una habilidad necesaria en la actividad de dirección, por ser éstas sistemas cambiantes que, para lograr su subsistencia, necesitan adecuarse a las nuevas y variables condiciones. Se enfrentan retos tales como: adaptarse a las exigencias del mercado, asimilar constantes avances tecnológicos, entre otros.

Los antiguos paradigmas en los que el conocimiento empírico y la experiencia del decisor eran suficientes para adoptar una nueva postura, son obsoletos en un mundo en el que los cambios son operados cada vez en menor tiempo y la cantidad de factores a incluir en las decisiones son cada vez mayores. Para ello se han desarrollado un conjunto de herramientas cuantitativas que sirven de apoyo para que este proceso se realice de forma más rápida y eficiente.

Estas herramientas son métodos sencillos de trabajo, de diferente carácter y objetivo, practicables por todas las personas de una organización y cuya aplicación generalizada está enfocada a mejorar la efectividad y la gestión empresarial.

Son innumerables las propuestas de procedimientos y modelos que integran el uso de herramientas cuantitativas en el proceso de toma de decisiones, los cuales están enfocados a la solución de un determinado problema o situación. Sin embargo, no existe ninguno que abarque todo el proceso, desde la caracterización de la organización, el diagnóstico de la situación actual, la identificación y descripción de los problemas detectados, la jerarquización de los mismos y, en último lugar, la selección de la o las herramientas aplicables para darle solución, su implementación y la medición de la mejora.

En la actualidad no existe un procedimiento que cumpla con todos los requerimientos de las empresas y ayude en esta ardua tarea, por lo que se plantea el problema que se intenta resolver con el desarrollo del presente trabajo: el diseño de un procedimiento que respalde cuantitativamente el proceso de toma de decisiones en la gestión de las organizaciones y de esta forma, contribuya a elevar su eficiencia, eficacia y productividad.

En este trabajo se expone la importancia y necesidad de la utilización de herramientas cuantitativas que guíen por el camino más adecuado en el proceso de toma de decisiones, se realiza un estudio comparativo entre diferentes procedimientos existentes para llevar a cabo esta actividad, así como se presenta la concepción del procedimiento propuesto para la utilización de herramientas cuantitativas de apoyo a la toma de decisiones empresariales en su versión 2.

II. MÉTODOS

Existe un gran número de técnicas y de procedimientos para la toma de decisiones, sin embargo, éstos han sido aplicados para resolver problemas específicos, no existiendo un único procedimiento que permita a las organizaciones determinar fácilmente las técnicas a aplicar para la solución de cualquier problema que se presente. Esta situación ha motivado el interés de los autores por agrupar varias técnicas en una que apoye el proceso de toma de decisiones de forma rápida y eficiente.

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.

CONCEPCIÓN DE UN PROCEDIMIENTO UTILIZANDO HERRAMIENTAS CUANTITATIVAS PARA MEJORAR EL DESEMPEÑO EMPRESARIAL

French (1986) define "decisión" como el proceso mediante el cual las numerosas alternativas o acciones existentes son reducidas a una que es la finalmente elegida [1]; definición adoptada por los autores.

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.

Es por ello que la toma de decisiones se convierte en una necesidad para el funcionamiento y desarrollo de la organización, por lo que tomar la decisión correcta en cada situación es un objetivo que bien merece la pena esforzarse por alcanzar.

A pesar de la creciente aplicación de las técnicas matemáticas en el ámbito empresarial internacional, aún existen limitaciones en la introducción de dichas técnicas. Esto está motivado inicialmente por la imposibilidad de contar con medios de cómputos potentes y *software* especializados, que por su alto costo no siempre es posible adquirir, además de la poca cultura y formación de los decisores, realizándose el proceso de toma de decisiones empíricamente, basado en la experiencia del factor humano que participa en la tarea.

Actualmente existe la necesidad de cambiar el paradigma decisional de un enfoque empírico a un enfoque científicamente argumentado, donde se obtengan soluciones que modelen racionalmente la forma de actuar del decisor; en que lo fundamental no sea abordar técnicas y/o herramientas que permitan obtener un ahorro en cualquier dirección de una empresa, sino buscar una solución en la que se reduzcan los costos totales y se mejore el servicio.

Con el desarrollo de la matemática, la estadística, la investigación de operaciones y la computación, han surgido una amplia gama de herramientas cuantitativas, las que en su actuar conjunto consisten en métodos cuantitativos, que permiten con su aplicación, comprobar la veracidad de la información analizada para tomar una decisión, reducir el papel del azar, la reducción relativa del riesgo y evitar los sesgos que pueden ocurrir con el método intuitivo.

Según Campos (1999), los métodos cuantitativos usan medidas estandarizadas que fijan diversas opiniones y experiencias dentro de respuestas predeterminadas. La ventaja de los enfoques cuantitativos es que sus medidas involucran a una gran cantidad de entes a un limitado conjunto de cuestiones tales que facilitan la comparación y el análisis estadístico de los datos con resultados generalizables [2].

Cook y Reichart (1986) plantean que cuando se aplican métodos cuantitativos, se miden características o variables que pueden tomar valores numéricos y deben describirse para facilitar la búsqueda de posibles relaciones mediante el análisis estadístico [3].

Para llevar a cabo el diseño del procedimiento, se consultaron un conjunto de procedimientos existentes para la solución de problemas. Disímiles son los procedimientos para guiar el proceso de toma de decisiones que conlleve a la selección de la mejor alternativa. Cada autor define los mismos de acuerdo a como los concibe; sin embargo, hay mucha coincidencia entre los diferentes autores. En la tabla 1 se muestran los pasos que plantean algunos de los procedimientos consultados [4; 5; 6; 7], que son similares aunque cada uno tiene algunas especificidades que los hace diferentes. En la figura 1 se representan los pasos comunes entre dichos procedimientos referenciados.

De acuerdo a la bibliografía consultada [8; 9; 10; 11] se concluye que, a pesar de la existencia de diferentes procedimientos para la solución de un problema específico o para establecer una metodología de trabajo, no existe ninguno que abarque todo el proceso, desde la caracterización de la organización, el diagnóstico de la situación actual, la identificación y descripción de los problemas detectados, la jerarquización de los mismos y en último lugar, la selección de la o las herramientas aplicables para darle solución, su implementación y la medición de la mejora.

Concepción del procedimiento propuesto

El procedimiento diseñado constituye una propuesta inicial, que podrá ser perfeccionada a medida que su uso se extienda en organizaciones con diferentes características, en las que por sus particularidades, pudieran surgir limitantes para la aplicación de alguno de los pasos.

Tabla 1. Pasos que conforman algunos de los procedimientos consultados.

Método Científico en las Ciencias	Proceso de Toma de Decisiones	Proceso de Solución de Problemas	Metodología de la Investigación de Operaciones
Definición del problema	Definición o identificación del problema	Identificación del problema	Planteamiento del problema
Recopilación de datos	Búsqueda y análisis de la información	Búsqueda de la información e identificación de alternativas	Construcción del modelo matemático
Formulación de hipótesis	Desarrollo de soluciones alternativas	Determinación de criterios de selección	Derivación de la solución a partir del modelo
Prueba de la hipótesis	Selección de la mejor alternativa => (Toma de decisiones)	Evaluación de las alternativas de solución	Prueba del modelo y de la solución
Evaluación de los resultados	Implementación de la alternativa seleccionada	Selección de la mejor alternativa => (Toma de decisiones)	Establecimiento de controles sobre la solución
Obtención de las conclusiones		Implementación de la alternativa seleccionada	Aplicación de la solución
		Evaluación de los resultados	

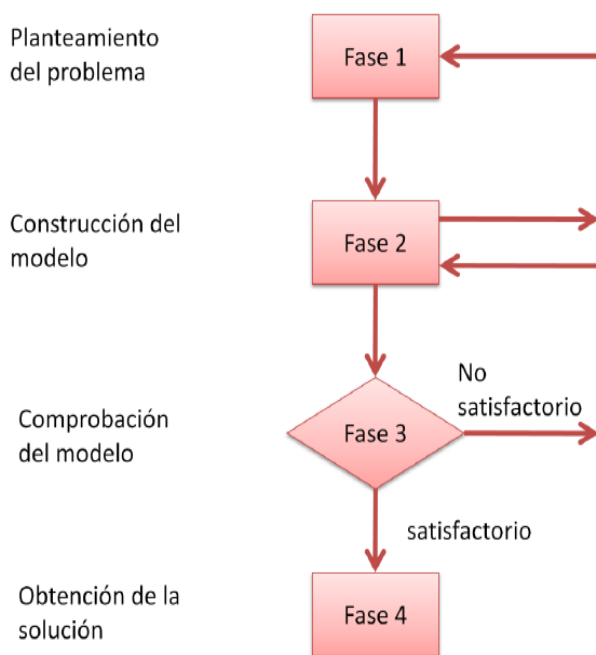


Figura 1. Pasos comunes en los procedimientos consultados.

CONCEPCIÓN DE UN PROCEDIMIENTO UTILIZANDO HERRAMIENTAS CUANTITATIVAS PARA MEJORAR EL DESEMPEÑO EMPRESARIAL

Premisas, objetivos, principios, entradas y salidas del procedimiento

El procedimiento está concebido sobre la base de la teoría de los sistemas [12; 13; 14] y el enfoque de proceso [15], e integra a la gestión empresarial y herramientas matemáticas de toma de decisiones que permiten evaluar y mejorar el desempeño de las mismas. La base teórica para diseñar procedimientos [16] se sustenta en especificar:

- Premisas
- Objetivos
- Principios
- Estímulos (Entradas)
- Salidas (Respuestas)

1. Premisas para la aplicación del procedimiento

- Compromiso de la alta dirección y trabajadores de involucrarse en el proceso de toma de decisiones, haciendo uso de herramientas cuantitativas para contribuir a solucionar los problemas que se presenten.
- Aseguramiento de la asignación de los recursos necesarios para la utilización del procedimiento. La alta dirección deberá designar a una persona con autoridad para ello.

2. Objetivos del procedimiento

- Dotar a las organizaciones de un procedimiento basado en herramientas cuantitativas, que les permita utilizar racionalmente sus recursos y con ello elevar la eficiencia, además de la eficacia de su gestión.

3. Principios en los que se sustenta el procedimiento

- Proactividad: Gestionar la organización de forma tal que se satisfagan las exigencias de los clientes.
- Mejoramiento continuo: Mejorar la eficiencia de la organización y del propio procedimiento con la introducción de nuevos enfoques.
- Creatividad: Crear un ambiente participativo que propicie el desarrollo de la iniciativa.
- Adaptabilidad: Lograr su aplicación según el desarrollo tecnológico alcanzado por la empresa.
- Aprendizaje: Modificar el comportamiento por medio de la realización de actividades que generen conocimiento. Este principio es válido en todas las fases del procedimiento.
- Optimización: Considerar como base de las soluciones la optimización de los recursos que intervienen en el proceso a mejorar.

4. Entradas

- Metas, misión y planes estratégicos.
- Disponibilidad de información válida.
- Regulaciones.

5. Salidas

- Evaluación cuantitativa de las alternativas de solución generadas.
- Selección de la mejor alternativa y resultados de su aplicación.
- Indicadores para evaluar el impacto de las propuestas
- Plan de capacitación.

Fases componentes del procedimiento

El procedimiento está formado por 4 fases, las cuales se muestran en la tabla 2, con los pasos que la componen y el objetivo de cada una. En la figura 2 se muestran en colores diferentes cada una de las fases, atendiendo al orden secuencial en que son ejecutadas en el tiempo, así como las interrelaciones entre las mismas.

A lo largo de todo el procedimiento está presente la capacitación del personal involucrado en el proceso decisorio, con el uso y aplicación de las herramientas y tecnologías que se apliquen. Esta actividad aparece como actividad fundamental para la implementación exitosa de los cambios que se propongan en la organización.

Tabla 2. Fases y pasos del procedimiento propuesto.

Fase	Pasos	Objetivos
Inicio	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprobación del cumplimiento de las premisas. 2. Creación del grupo de diagnóstico. 	Validar la factibilidad de aplicar el procedimiento y crear el grupo de diagnóstico.
Fase I Diagnóstico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caracterización de la organización. 2. Selección del grupo de expertos 3. Análisis de la situación actual. 4. Identificación y representación de los problemas. 5. Jerarquización de los problemas. 6. Descripción detallada del problema seleccionado para su solución. 	Caracterizar la organización, identificar y jerarquizar los problemas existentes.
Fase II Diseño	<ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis de correspondencia entre características del problema y posibles herramientas cuantitativas a emplear. 2. Concepción de estrategias a considerar para la solución del problema. 3. Representación matemática del problema a resolver. 4. Diseño y/o empleo de la tecnología de apoyo a la toma de decisiones. 5. Valoración y selección de las variantes de solución. 	Seleccionar y/o diseñar la(s) tecnología(s) cuantitativa(s) que más se adecuen al problema objeto de estudio y obtener la solución a partir de las estrategias valoradas.
Fase III Validación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Validación del Modelo y su solución. 2. Implementación 	Validar las soluciones obtenidas e implementarlas para elevar la eficiencia de la organización.
Fase IV Medición de la efectividad y mejora	<ol style="list-style-type: none"> 1. Determinación de los diferentes indicadores 2. Comparación de los resultados 3. Evaluación del impacto de las propuestas 4. Toma de medidas correctivas 	Evaluar la efectividad de la decisión tomada en el desempeño de la organización.

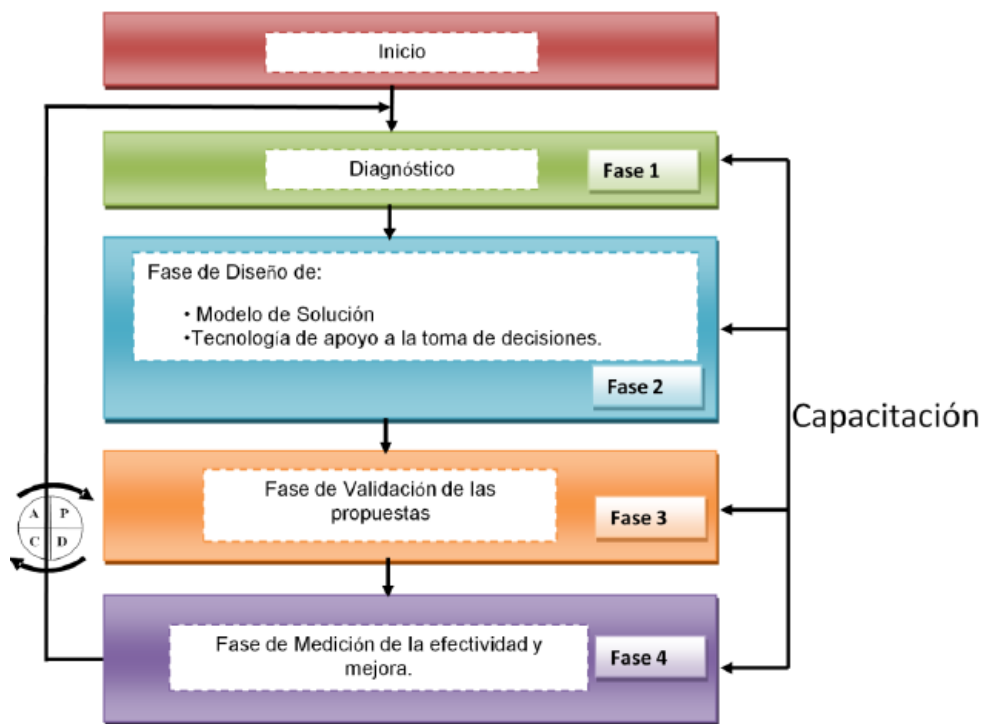


Figura 2. Fases del procedimiento propuesto.

CONCEPCIÓN DE UN PROCEDIMIENTO UTILIZANDO HERRAMIENTAS CUANTITATIVAS PARA MEJORAR EL DESEMPEÑO EMPRESARIAL

A continuación se exponen algunos de los elementos que resultan de interés.

Fase Diagnóstico

En la figura 3 se muestra el modelo de diagnóstico propuesto, en el que se muestran los diferentes elementos a considerar; no obstante, cada entidad podrá incluir algún otros que sean de su interés.

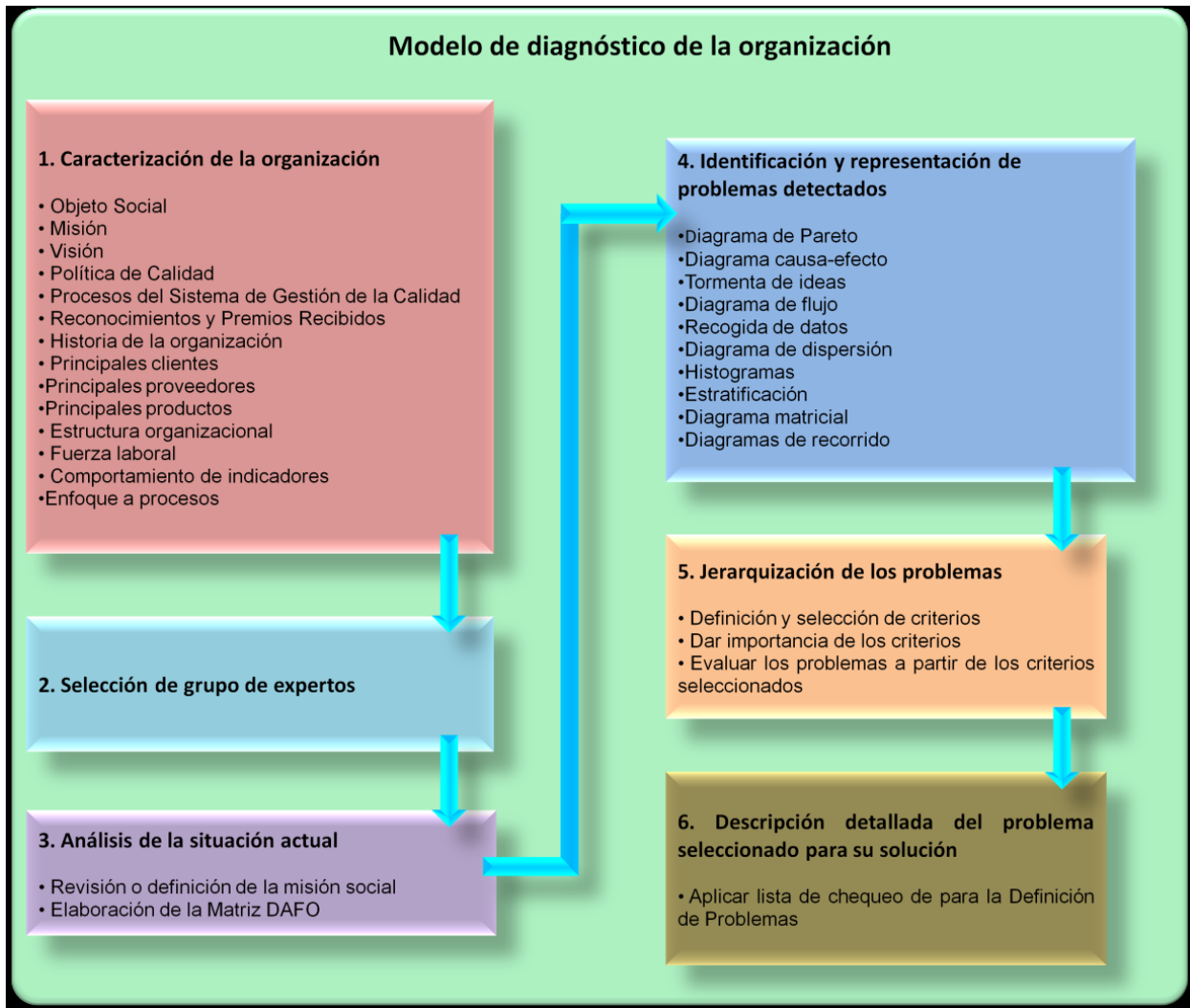


Figura 3. Modelo de diagnóstico propuesto.

Es de especial interés decidir la herramienta cuantitativa a utilizar para resolver el problema seleccionado. En la presente versión del procedimiento solamente se han incluido técnicas de la Investigación de Operaciones, en una versión posterior se añadirán otras técnicas que contribuyan también a la solución de problemas empresariales.

En la tabla 3 se muestran las posibles situaciones, así como la herramienta cuantitativa que se propone para darle solución.

El conjunto de herramientas propuestas a aplicar en cada caso han sido consideradas tomando como base las más usadas en la toma de decisiones, por tanto, esta agrupación no es exhaustiva, dejando lugar a la aplicación de otras que puedan sustentar y apoyar el proceso decisorio, siempre y cuando se domine su funcionamiento y tribute a los objetivos deseados.

Es importante destacar que para la aplicación del procedimiento diseñado en cualquier organización y alcanzar los resultados deseados, es indispensable la realización de todas las fases y de los pasos que componen cada una.

Tabla 3. Problemas que se pueden presentar, ambiente, método y tecnología propuesta.

Problema	Ambiente	Tipo de método	Tecnología
Seleccionar la alternativa discreta	R	P	Matriz de Decisión
	R	P	Árbol de decisión
Diseñar sistemas de gestión de inventarios	R,C	P, D	Sistema de inventarios
Asignar recursos considerando una sola medida de efectividad	C	D	Programación lineal
Asignar recursos cuando las variables toman valores enteros	C	D	Programación entera
Asignar recursos considerando más de una medida de efectividad	C	D	Programación multiobjetivo

Leyenda: R: riesgo, C: certidumbre, P: probabilístico, D: determinista

III. RESULTADOS

El procedimiento fue validado al ser aplicado en la solución de problemas en un restaurante de comida criolla y en una empresa de servicios de seguridad y protección. En la tabla 4 se muestran los resultados obtenidos con su aplicación.

Los problemas 1, 2 y 3 se corresponden con la solución de problemas en el restaurante de comida criolla. En el 1 se realiza el diseño de nuevos productos para elevar las ventas, en el problema 2 se determina el tamaño del pedido para satisfacer las demandas y disminuir los costos por mermas en el almacén central del restaurante, y en 3 se realiza un rediseño de la organización del trabajo utilizando la simulación discreta.

El 4 se corresponde con la solución del principal problema detectado en la empresa de servicios de seguridad y protección, en la cual se realiza la planificación a mediano y corto plazo de los servicios de mantenimiento. Para dar solución al mismo se utiliza la programación lineal y herramientas de itinerario de vehículos, específicamente el método CDS-secuencial.

Tabla 4. Resultados obtenidos con la aplicación del procedimiento.

	Indicador	Antes	Después
Problema 1 [17]	Ingresos (CUC/día)	11400	12600
Problema 2 [18]	Pedido (cantidad de productos/semana)	9871	8121
	Costo (CUC/semanal)	4416,79	2569,585
	Utilidad (CUC/semana)	4189,518	4858,96
Problema 3 [19]	Clientes atendidos/día	566	591
	Ventas (CUC/día)	5309,08	5543,58
Problema 4 ¹ [20; 21]	km recorridos	1219	713,115
	Cantidad de técnicos	12	8
	Consumo de combustible (litros)	101,6	59,436
	Costo (CUC)	81,3	47,5
	Cantidad de vehículos utilizados	6	2

¹ Los resultados presentados incluyen solamente la visita a 21 clientes.

CONCEPCIÓN DE UN PROCEDIMIENTO UTILIZANDO HERRAMIENTAS CUANTITATIVAS PARA MEJORAR EL DESEMPEÑO EMPRESARIAL

IV. DISCUSIÓN

El procedimiento que se propone se distingue de algún otro procedimiento elaborado y que le confiere a su vez originalidad y novedad, por los siguientes aportes relevantes:

- Propone la utilización de un modelo de diagnóstico.
- Utiliza el juicio de expertos para la realización del diagnóstico.
- Propone la utilización de un enfoque multicriterio para la realización de la jerarquización de los problemas.
- Crea un grupo de expertos que será consultado para dar solución a las deficiencias detectadas mediante la aplicación de los procedimientos.
- Explica un conjunto de herramientas matemáticas que se pueden emplear en cada paso de acuerdo a la problemática a resolver y la finalidad con qué se utiliza.
- Analiza la tecnología a aplicar.
- Resulta de fácil uso por las empresas.

Los resultados obtenidos muestran que la utilización de este procedimiento permite a las organizaciones elevar su nivel de desempeño de acuerdo a los indicadores obtenidos. Debe señalarse que la introducción de herramientas matemáticas contribuye a tomar decisiones cualitativamente mejores, lo que corrobora lo planteado por la bibliografía consultada, referente a la importancia de la aplicación de estas técnicas. No obstante, se debe continuar validando el procedimiento descrito con vista a continuar verificando y comprobando que los resultados son los esperados.

V. CONCLUSIONES

1. El procedimiento se desarrolla sobre la base de las limitaciones que presentan otros, debido a que ninguno de los consultados menciona cómo aplicar herramientas cuantitativas.
2. Se obtiene un procedimiento que puede ser aplicado a cualquier empresa, tanto productora como de servicio, que cumpla con las premisas planteadas.
3. El procedimiento propuesto integra las técnicas cuantitativas de toma de decisiones con las herramientas y técnicas de gestión.
4. El mismo consta de 5 fases, si se tiene en cuenta la fase de Inicio, en la que se incluyen 14 herramientas que pueden ser empleadas para mejorar la gestión empresarial. 🏠

VI. REFERENCIAS

1. FRENCH, S., *Decision theory: An introduction to the mathematics of rationality*, New York, Halsted Press, 1986, ISBN 0470210915.
2. CAMPOS, Y., *Una introducción a los métodos cualitativos en Evaluación Educativa* [en línea], 1999 [consulta: 2011-02-06]. Disponible en: <<http://www.camposc.net>>
3. COOK, T. D.; REICHART, C. R., *Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa*, Madrid, Ediciones Morata, S.L, 1986, ISBN 84-89899-30-4.
4. BELLINI, F., *Investigación de Operaciones* [en línea], Caracas, Escuela de Administración y Contaduría, Universidad de Santa María, 2004 [consulta: 2011-02-06]. Disponible en: <<http://www.investigacion-operaciones.com/contenido.htm>>
5. HERBERT, A. S., *Administrative Behavior*, 4ta. ed., New York, Simon and Schuster Inc., 1957, ISBN 0684835827.
6. MORALES, A., *Metodología de la modelación económico matemática*, La Habana, Editorial Científico-Técnica, 1984, ISBN 956-7933-561.
7. SERRA DE LA FIGUERA, D., *Métodos Cuantitativos para la Toma de Decisiones*, Barcelona (España), Gestión 2000, 2002, ISBN 978-84-8088-940-7.
8. GARZA, R., «Procedimiento Multicriterio para la planificación de rutas de distribución», [tesis de doctorado], La Habana, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echevarría, Cujae, Facultad de Ingeniería Industrial, Departamento de Ingeniería Industrial, 2001.
9. MARTÍNEZ, E., «Modelo para la producción/distribución de endógenos y endopatógenos en La Habana», [tesis de doctorado], La Habana, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echevarría, Cujae, Facultad de Ingeniería Industrial, Departamento de Ingeniería Industrial, 2002.
10. SALINAS, E., «Procedimiento multicriterio-multiexperto para la toma de decisiones empresariales», [tesis de diploma], La Habana, Instituto Superior Politécnico José Antonio

Echeverría, Cujae, Facultad de Ingeniería Industrial, Departamento de Ingeniería Industrial, 2004.

11. VILALTA, J. A., «Gestión de la Calidad de los servicios», [tesis de maestría], La Habana, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cujae, Facultad de Ingeniería Industrial, Departamento de Ingeniería Industrial, 2003.
12. AQUILANO, N., *Justo a tiempo. La técnica japonesa que genera mayor ventaja competitiva*, Norma Colombia, 1990, ISBN 978-970-1019443.
13. AQUILANO, N., *Fundamentals of operations management* (Prentice Hall), New Jersey, 1991, ISBN 0256159726.
14. CHIAVENATO, I., *Introducción a la teoría general de la administración* (Mc Graw-Hill), 7ma ed., 1995, ISBN 9701055004.
15. TRISCHLER, W. E., *Mejora del valor Añadido en los Procesos*, Barcelona (España), Gestión 2000, 1998, ISBN 978-84-8088-941-4.
16. ÁLVAREZ DEL BLANCO, R., «Modelo sinérgico para la calidad total en PyMES» *Alta Dirección*, 1995, no. 197, ISSN 1856-8327.
17. BARRERA, G., «Diseño y aplicación de un procedimiento para la planificación de nuevos servicios en el restaurante-cafetería el Palenque», [tesis de diploma], La Habana, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cujae, Facultad de Ingeniería Industrial, Departamento de Ingeniería Industrial, 2011.
18. TRUJILLO, I., «Modelo para la Gestión de Inventario en el Almacén Principal del Restaurante El Palenque», [tesis de diploma], La Habana, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cujae, Facultad de Ingeniería Industrial, Departamento de Ingeniería Industrial, 2011.
19. PÉREZ, E., «Propuestas de organización a partir del rediseño del servicio gastronómico en el restaurant "El Palenque"», [tesis de diploma], La Habana, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cujae, Facultad de Ingeniería Industrial, Departamento de Ingeniería Industrial, 2011.
20. BARRERA, A., «Diseño de un procedimiento para la planificación de servicios de mantenimiento preventivo. Aplicación y validación en SEISA», [tesis de diploma], La Habana, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cujae, Facultad de Ingeniería Industrial, Departamento de Ingeniería Industrial, 2011.
21. SUÁREZ, L., «Diseño de un Procedimiento para la Planificación Operativa del Servicio de Mantenimiento Preventivo Integral. Aplicación en SEISA», [tesis de diploma], La Habana, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cujae, Facultad de Ingeniería Industrial, Departamento de Ingeniería Industrial, 2011.