

LA GESTIÓN DE COMPRAS EN HOTELES APOYADA EN LA INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES

MSc. Adriana Delgado Landa¹, Lic. Ana María González Moreno², MSc. Teresa
Pérez Sosa³

*1. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”, Vía Blanca
Km.3, Matanzas, Cuba.*

*2. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”, Vía Blanca
Km.3, Matanzas, Cuba.*

*3. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”, Vía Blanca
Km.3, Matanzas, Cuba.*

Resumen.

Las empresas se preocupan constantemente por tomar decisiones que les permita optimizar sus resultados de manera que se obtenga el mayor beneficio. Es por esto que la Investigación de Operaciones constituye un importante sustento cuantitativo para la toma de decisiones de la gerencia de un hotel. Resulta necesaria la aplicación de herramientas multicriterio en la gestión de compra atendiendo a los diversos criterios que se pueden tener en cuenta a la hora de decidir qué comprar, cuánto y a quién. La presente ponencia tiene como objetivo aplicar herramientas multicriterio de la Investigación de Operaciones que faciliten y mejoren las decisiones en la gestión de compra del hotel Mercure Cuatro Palmas, Varadero. En lo fundamental se emplea el Método de los pesos promedios ponderados para dar solución a las principales insuficiencias detectadas en el departamento de compra del hotel.

Palabras claves: Investigación de Operaciones, gestión de compra, toma de decisiones.

Introducción

En el ambiente socioeconómico actual, altamente competitivo y complejo, los métodos tradicionales de toma de decisiones se han vuelto relativamente inoperantes ya que los responsables de dirigir las actividades en las diferentes organizaciones de servicios se enfrentan a situaciones complicadas y dinámicas, que requieren de soluciones creativas y prácticas apoyadas en una base cuantitativa sólida. De ahí la notable importancia que tiene el proceso de toma de decisiones en cualquier entidad por lo que las estrategias y políticas seguidas por las organizaciones se encaminan a la mejora de la competitividad, lo cual va más allá de su entorno inmediato proyectado en la búsqueda de las mejores prácticas que garanticen un mayor desempeño. (Delgado, 2009)

La palpable dificultad de tomar estas decisiones ha hecho que los directivos de hoy se dirijan a la búsqueda de una ciencia que le permita tomar las mejores decisiones de acuerdo a los recursos disponibles y a los objetivos que persiguen, su nombre es: Investigación de Operaciones. Esta suministra una base cuantitativa para la toma de decisiones, permitiendo a los decisores elevar su habilidad para hacer planes futuros, aplicando herramientas y modelos económicos matemáticos con el fin de obtener el óptimo resultado del uso de los recursos escasos y siendo considerada ella misma como una herramienta al servicio de otras disciplinas.

Las situaciones de decisión con múltiples criterios son relativamente más complejas en el ámbito de gestión empresarial que aquellas en las que sólo se tiene en cuenta un criterio. En la actualidad existen numerosos instrumentos matemáticos adecuados para servir de ayuda a la toma de decisiones con criterios múltiples, sin dudas los más utilizados están presente en la Investigación de Operaciones.

Diversos autores se han ocupado de describir, de modo generalizado, un proceso de decisión con criterios múltiples, destacando las distintas partes y fases del mismo. Entre dichos autores se mencionan a Zeleny (1982), Chankong y Haimes (1983) y Goicochea, et al. (1982) referido en García y Cuétara Sánchez (1996), los cuales han constituido fuente de

referencia obligada en la elaboración del algoritmo de los pasos del proceso de decisión con criterios múltiples.

Los métodos multicriterio discreto se identifican con problemas donde el número de alternativa a considerar por parte del centro decisor es finito y normalmente no muy elevado. El interés práctico de los problemas multicriterio discreto (multiatributo) resulta evidente. En efecto, existen multitud de contextos decisionales en los que un número reducido de alternativas o elecciones posibles deben evaluarse basándose en varios atributos o criterios. Uno de los enfoques más competitivos de investigación y análisis para la toma de las decisiones es la Investigación de Operaciones; puesto que esta es una herramienta importante para la administración y gestión.

En el Departamento de Compras del Hotel Mercure Cuatro Palmas, surgen diariamente los complejos problemas llamados “no estructurados”, por no seguir una lógica férrea en su surgimiento y desarrollo y por no atenerse al principio de la repetición. Es necesario estudiarlos, hurgar en sus causas, lo que requiere de instrumentos, métodos científicos, procedimientos válidos y confiables, herramientas de la investigación de operaciones, que apoyen el proceso de toma de decisiones en la solución de tales problemas.

La presente ponencia tiene como objetivo fundamental aplicar herramientas multicriterio de la Investigación de Operaciones que faciliten y mejoren las decisiones en la gestión de compra del hotel Mercure Cuatro Palmas, Varadero.

Desarrollo

Gestión de Compras

Comprar significa proveerse en el momento oportuno de los productos necesarios, con la calidad adecuada al precio más justo formando parte de alguna estrategia de gestión.

Es acudir al mercado y ver lo que ofrecen, disponer de información actualizada de productos, tarifas y proveedores. No significa almacenar, es lograr un beneficio anticipado; cuidar y conservar de lo comprado en las mejores condiciones. La compra genera costos, no los maximiza. (González, 2009)

Para realizar una efectiva Gestión de Compras es preciso tener conocimiento de la empresa, de las necesidades, de los productos y sus calidades; por lo que se necesita realizar investigación y búsqueda. Debe prestarse la debida atención al proceso de la compra en sí (Figura 1), a la recepción de mercancías, almacenaje, conservación y la posterior distribución de los productos.



Figura 1 Relación Proveedor – Organización – Cliente. Fuente: González, 2009.

Antes de comprar se deben determinar con rigor los requisitos de los productos a comprar. Es muy frecuente que las personas o departamentos que determinan las necesidades de compra no sean los que comunican los requisitos del producto al proveedor, por esta razón es muy importante que se especifique con exactitud lo que se quiere.

Muchas empresas todavía no comprenden la necesidad de una gestión de compras o consideran que la misma consiste sólo en comunicarse telefónicamente con los proveedores para solicitarles los productos o servicios requeridos. El primer paso es establecer cuáles son las materias primas, insumos o servicios críticos para la empresa. Son críticos aquellos que inciden en la calidad del producto y/o servicio que reciben los clientes. En la (Figura 2) se muestran los tres elementos básicos que permiten la satisfacción de los clientes: Estos tres elementos, que son requeridos a la empresa por sus clientes, son, a su vez, los que la empresa debe requerir de sus proveedores.

En el proceso de Gestión de Compras se cometen errores que, sin lugar a dudas afectan el funcionamiento de la organización. Dentro de ellos se encuentra con más frecuencia:

- Falta de información de las necesidades reales.
- Inadecuada selección de proveedores.
- Escaso conocimiento de las existencias.
- Realización de pedidos muy elevados.
- Gestión muy costosa.
- Rotura de stock.
- Existencia en demasía de artículos sin rotación.
- Falta de estandarización de los productos.



Figura 2. Elementos que permiten la satisfacción de los clientes. **Fuente:** González, 2009.

Evaluación de Proveedores

La evaluación de los proveedores es un proceso que permite establecer cuáles son los proveedores que están mejor posicionados para satisfacer los requisitos relacionados con las características del producto, el plazo y el precio.

La comunicación de los requisitos al proveedor seleccionado debe ser clara y precisa, diseñando un método que asegure una transmisión completa y eficaz de los mismos. Se debe seleccionar a los proveedores en función de su capacidad para proporcionar productos que satisfagan los requisitos de la organización.

Sobre un mercado de proveedores, (aquellos que disponen del producto que se necesita), la empresa evalúa preliminarmente y selecciona aquellos que, en principio, más se ajustan a los requisitos (calidad, precio, etc.). Aquellos que superan el filtro inicial pasan a formar parte del panel de proveedores. Este panel es conformado por el conjunto de proveedores a los que se compran. Estos proveedores son evaluados (reevaluados) continuamente para garantizar que continúan cumpliendo los requisitos y que mejoran de acuerdo con las expectativas.

La evaluación de los proveedores permite al comprador reducir la incertidumbre cuando debe tomar una decisión de compra. Los métodos multicriterios discretos son una herramienta muy útil para decidir a quién comprar determinados productos teniendo en cuenta varios criterios de decisión.

Criterios para la evaluación de Proveedores

Cada empresa establece los criterios a emplear para la evaluación así como la ponderación relativa de los mismos. Muchos compradores aún sostienen que el único criterio valedero para definir una compra es el precio. Realmente existen muchos criterios más a tener en cuenta, aunque no todos tienen el mismo peso. Es necesario evaluar adecuadamente a los proveedores de ahí que el perfil del proveedor está dado:

1. El proveedor debe ser una empresa o persona física conocida en el ámbito de su oferta; que tenga prestigio.

2. Sus productos deben ser siempre de máxima calidad y uniformes.
3. Los precios que ofrece deben mantener una línea estable.
4. En el análisis con otros proveedores siempre ofrece más ventajas.
5. El servicio que presta a la organización responde a las necesidades de esta, preocupándose por la satisfacción de los clientes de la misma.
6. La política de pagos debe interesar a ambas partes y se negocia con criterios positivos que facilitan la política de costes de la organización.
7. Acude siempre que surja un pedido imprevisto o urgente.
8. Informa de inmediato a la organización de aquello que les pueda interesar para mejorar sus servicios.

Función y tareas de los Departamentos de Compras

Estos departamentos tienen como función principal gestionar la compra y aprovisionamiento de todos los productos e insumos necesarios para llevar a cabo el cumplimiento de los objetivos de la organización. La evolución del departamento de compras ha estado estrechamente ligada al aumento de la competitividad del mercado, por lo que la profesionalización de las inversiones hace mucho tiempo que dejó de ser una opción. En la Figura 3 se muestran algunas de las tareas fundamentales que debe realizar el departamento de compras o aprovisionamiento.



Figura 3. Tareas fundamentales a realizar por el departamento de compras. Fuente: González, 2009.

Proyección de Demandas: Resulta de vital importancia el reconocimiento de las necesidades del cliente final, pues este determinará el comportamiento de todo el sistema logístico (medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa o servicio). Por lo que es de interés para la empresa, poder diagnosticar el consumo futuro de

sus clientes. A través del comportamiento histórico de los mismos y del análisis por los distintos expertos de los aspectos del entorno que pudieran variar esta apreciación.

Selección y evaluación de proveedores: Una vez definido las necesidades de productos, materiales y servicios que requiere la organización, es preciso enfocarse en la selección de proveedores, que por capacidades, características, precios y condiciones comerciales cumplan las expectativas de la empresa.

Determinación de los costos: Los costos relevantes de la actividad de aprovisionamiento son: costo de pedido, costo de emisión del pedido, costo de transportación, costo de almacenamiento, costo de ruptura de stock, costo de oportunidad.

Determinación de los inventarios: Se debe definir la posición de los inventarios a lo largo de todo el flujo material, así como la cantidad de stock necesaria para mantener un servicio al cliente.

Organización de almacenes: El almacén es un sistema que combina o integra elementos tecnológicos, organizativos, de seguridad y de control, que se desarrollan en tres etapas con características diferentes: la recepción, el almacenamiento y el despacho. El almacén combina recursos materiales y humanos con el objetivo de garantizar las condiciones de conservación de los artículos desde que se reciben del suministrador hasta que se entregan al cliente.

Metodología empleada en la investigación: Método de los pesos promedios ponderados

El método de los pesos promedios ponderados (Cuadro 1), constituye una manera rápida y sencilla para identificar la alternativa preferible en un problema de decisión multicriterio. (Delgado, 2008). El cuadro 2 resume los pasos para la aplicación de este modelo.

Donde:

A= diferentes alternativas.

C= criterios de decisión.

r_{ij} = valor de la Alternativa **j** en función del Criterio **i**

W_i = peso del Criterio **i**

S_j = valor esperado para la Alternativa **j**

Cuadro 1. Arreglo matricial del método de los pesos promedios ponderados. **Fuente:** Delgado (2008).

Alter \ Peso	W_1	W_2	...	W_j	...	W_m	S_j
	C_1	C_2	...	C_j	...	C_m	
A_1	r_{11}	r_{12}	...	r_{1j}	...	r_{1m}	S_1
A_2	r_{21}	r_{22}	...	r_{2j}	...	r_{2m}	S_2
...
A_k	r_{k1}	r_{k2}	...	r_{kj}	...	r_{km}	S_k
...
A_n	r_{n1}	r_{n2}	...	r_{nj}	...	r_{nm}	S_m

Procedimiento para aplicar el modelo multiatributo de los pesos promedios ponderados (cuadro 2).

Resulta imprescindible explicar cada paso del cuadro 2, incluyendo las técnicas que se utilizan para el desarrollo de cada uno.

1. Identificar el problema a resolver

Encontrar el problema y reconocer que se debe tomar una decisión para llegar a la solución de este.

2. Identificar las alternativas de decisión

Buscar cuáles son las alternativas posibles para la decisión.

3. Determinar criterios a emplear en la toma de la decisión

Para determinar estos criterios existen varias técnicas que se pueden emplear como la tormenta de idea o el método Delphi.

4. Normalización de la matriz de criterios

Aunque no siempre es necesario, en muchos métodos multicriterio, resulta esencial proceder a la normalización de los diferentes criterios en consideración. Debe tenerse en cuenta que en la mayor parte de los contextos decisionales las unidades en que están medidos los diferentes criterios suelen ser muy diferentes. Además en muchos problemas multicriterio, los valores alcanzables por los distintos criterios pueden ser disímiles. En tales casos, sin una normalización previa de estos los métodos aplicados pueden conducir a soluciones sesgadas hacia los criterios con valores alcanzables mayores.

Los procedimientos de normalización de criterios pueden ser varios, uno de los más utilizados en la práctica es el **método de la transformación a escala**. Consiste en dividir los valores que alcanza el criterio por su valor «mejor». Dependiendo de cuál sea el criterio del atributo se formula:

Criterio de máximo:

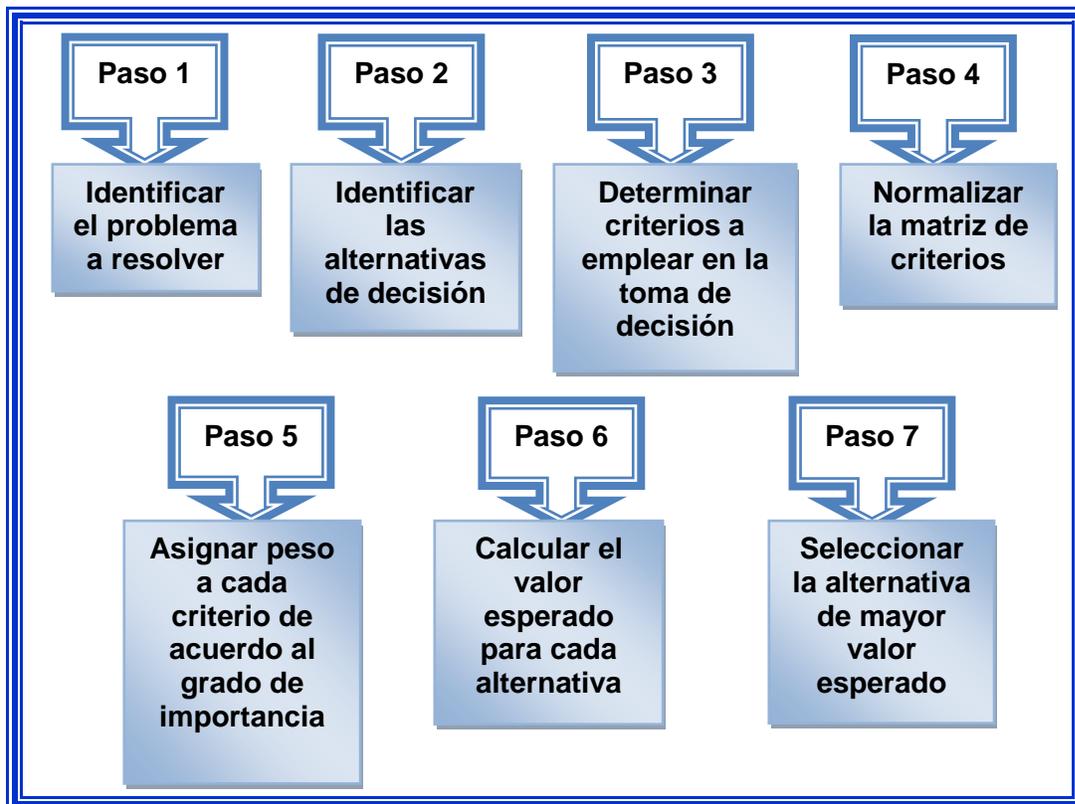
$$r_{ij} = \frac{r_{ij}}{\max r_{ij}}$$

Criterio de mínimo:

$$r_{ij} = 1 - \frac{r_{ij}}{\max r_{ij}}$$

Una vez normalizada la matriz se puede pasar al próximo paso.

Cuadro 2 Pasos para aplicar el método de los pesos promedios ponderados. **Fuente:** Delgado, 2008.



5. Asignar peso a cada criterio de acuerdo al grado de importancia

Los criterios relevantes en un problema decisional pueden tener diferente importancia para el súper experto o grupos de expertos. Este hecho hace que en muchos problemas decisionales resulte necesario obtener unos pesos o indicadores de las preferencias relativas del experto por unos criterios con respecto a otros. (Delgado, 2011) Conviene indicar que así como la tarea de normalizar criterios requiere exclusivamente una información de tipo técnico, la estimación de las preferencias relativas conlleva una fuerte carga subjetiva lo que hace necesario que para estimar dichos pesos preferenciales la selección de los expertos sea rigurosa.

Para realizar este paso se pueden emplear varias técnicas dentro de las cuales se propone los procedimientos sugeridos por Saaty, 1989 referido en Romero y Pomerol (1997) que constituye la base de la metodología multicriterio conocida por Procesos Analíticos Jerárquico (PAJ). Este procedimiento requiere de expertos para la comparación simultánea de sólo dos objetivos, es decir una comparación de valores subjetivos por «parejas».

Los valores numéricos que propone aplicar Saaty (Cuadro 3) son los siguientes: (1) cuando los criterios son de la misma importancia; (3) moderada importancia de un criterio con respecto a otro; (5) fuerte importancia; (7) demostrada importancia; y (9) extrema importancia. Sugiere valores intermedios para juicios de valor contiguos. La experiencia indica que una escala de 9 unidades es razonable y refleja el grado hasta el cuál se puede discriminar la intensidad de relaciones entre los elementos.

Es interesante destacar que, por su propia construcción, este tipo de matrices poseen propiedades recíprocas (esto es, $r_{ij} = \frac{1}{r_{ji}}$).

Cuadro 3. Escala para definir el grado de preferencia. Fuente: Delgado (2008).

Valores	Significación
1	Igual preferencia
2	Entre igual preferencia y moderada preferencia
3	Moderada preferencia
4	Entre moderada preferencia y fuerte preferencia
5	Fuerte preferencia
6	Entre fuerte preferencia y demostrada preferencia

7	Demostrada preferencia
8	Entre demostrada preferencia y extrema preferencia
9	Extrema preferencia

6. Calcular el valor esperado para cada alternativa

Esto no es más que la suma ponderada de cada criterio; o sea la sumatoria de cada multiplicación del peso por el valor previamente normalizado, llevado a una expresión

matemática sería:
$$\text{Max } S_j = \sum_{j=1}^n W_j r_{ij}$$

7. Seleccionar la alternativa de mayor valor esperado

Finalmente se selecciona la alternativa que mayor valor haya obtenido en el paso anterior.

Caracterización del Departamento de Compras objeto de estudio

El Departamento de Compras del Hotel Mercure Cuatro Palmas tiene como principal función gestionar la compra y aprovisionamiento de todos los insumos necesarios para llevar a cabo satisfactoriamente la prestación de servicios hoteleros a sus clientes. Este departamento se rige por la Resolución 92 de compras; tiene estipulado la realización de las compras a través de pedidos, presentando los mismos en un Comité de Compras, el cual se encarga del análisis y aprobación de estos para la posterior realización de la compra a los proveedores. Cada compra necesita de un contrato previo, en el cuál se analizan cada una de las cláusulas del mismo para luego proceder a comprar.

Está establecido por el MINTUR (Ministerio de Turismo) que el 50% de las compras a efectuarse en el hotel deben realizarse utilizando a ITH como proveedor, debido a que este pertenece a dicho ministerio; y utilizando como forma de pago la Letra de Cambio y/o Tarjeta Magnética en un margen de 30 días después de realizada la compra. Del total de las compras, más de un 60% de estas deben ser productos nacionales (no importados).

Los proveedores con los cuales se tienen relaciones comerciales son: Cimex, AT Comercial y Cubalse.

La forma de pago convenida con estos proveedores es el Cheque a pagar en 45 días posteriores a la compra en el caso de Cimex y Cubalse y 30 días después de la compra para AT Comercial.

Identificación y descripción de la problemática a solucionar en la entidad objeto de estudio

Mediante una tormenta de ideas que se realizó con el objetivo de conocer las diferentes problemáticas del departamento, relacionadas con la actividad de compras del Hotel

Mercure Cuatro Palmas, se obtuvo el problema de decisión expuesto a continuación: Decidir a qué proveedor comprar los productos insatisfechos¹ que ITH, como principal suministrador no puede garantizar debido a insuficiencias de estos productos en sus almacenes.

El cuadro 4 muestra la relación de productos que más veces quedaron insatisfechos por almacén que ITH como principal proveedor no ha podido suministrar al hotel durante el año 2009. Los productos que más incidencia tuvieron de manera general fueron los productos de ferretería, debido a que a pesar de ser productos que se compran con menos frecuencia durante el año (mensualmente), estos no se encontraron disponibles en reiteradas ocasiones.

Cuadro 4. Productos Insatisfechos de ferretería que ITH como principal proveedor no pudo suministrar al hotel Mercure Cuatro Palmas durante el año 2009. Fuente: González, 2009.

Productos	Veces/ Año
Vinil Negro	7
Expansionador 10x70x 6	7
Tomacorriente Doble 15A 250V	7
Manguera Ducha Teléfono	7
Picaporte con llave	7
Suplemento de Inodoro	7
Llave de paso 1 ¼	4
Falleba	4
Válvula de cisterna 2"	3
Válvula de cisterna de 1 ½"	3
Pintura verde (cancha)	3
Pintura roja (cancha)	3
Lámpara circular 32 wat	3

¹ Productos insatisfechos: productos que necesita el hotel y el proveedor no puede suministrar.

Codo galvanizado $\frac{3}{4}$	3
Universal galvanizado $\frac{3}{4}$	3
Bussyng galvanizado 1 a $\frac{3}{4}$	3
Te galvanizada $\frac{3}{4}$	3

De los productos de ferretería existen 6 que han tenido la misma incidencia (7 veces), por lo se hace necesario consultar con un grupo de 7 expertos para conocer su opinión acerca de cuáles pueden ser los productos más importantes para el desarrollo de la actividad hotelera ya que por razones de tiempo se hace imposible analizar cada uno de los productos.

Para la selección de los expertos se tuvo en cuenta la experiencia laboral, el conocimiento en el tema objeto de estudio y la disponibilidad de tiempo de estas personas.

Para discernir entre estos productos se aplica el Método Kendall (Cuadro 5) para analizar los productos que son imprescindibles para el buen funcionamiento del hotel; teniendo en cuenta que:

P1- Vinil Negro

P2- Expansionador 10x70x6

P3- Tomacorriente Doble 15A 250V

P4- Manguera para Ducha de Teléfono

P5- Picaporte con llave

P6- Suplemento de Inodoro

Es preciso aclarar que los decisores emitirán su juicio sobre el ordenamiento que darían al conjunto de problemas según el orden de importancia que cada uno de ellos le atribuye, donde 1 es lo más importante.

Cuadro 5. Aplicación del método Kendall para determinar los productos más importantes a realizar el análisis. **Fuente:** González, 2009.

Productos	Criterio de los Expertos							Procesamiento			
	1	2	3	4	5	6	7	Σa_i	T	Δ	Δ^2
P1	3	3	4	4	4	4	3	25	25	0	0
P2	5	5	6	6	5	6	4	37	25	12	144

P3	1	1	2	1	2	1	1	9	25	-16	256
P4	2	2	1	2	1	2	2	12	25	-13	169
P5	4	4	3	3	3	3	5	25	25	0	0
P6	6	6	5	5	6	5	6	39	25	14	196
								$\Sigma\Sigma 147$			$\Sigma 765$

Datos: m = 6 (Productos)

k = 7 (Expertos)

$$T = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^k a_{ij}}{k} = \frac{147}{6} = 24,5 \approx 25$$

El factor de comparación es 25.

Para conocer si existió consenso entre los criterios de los expertos se procede a calcular el coeficiente de concordancia.

$$W = \frac{12 \sum_{j=1}^k \Delta^2}{m^2(k^3 - k)} \geq 0.5$$

$$W = \frac{12 * 765}{49(216 - 6)} = \frac{9180}{10290} = 0,8921$$

Como puede observarse el coeficiente es mayor que 0.5 lo que indica que existió consenso.

Finalmente se llega a la conclusión que el producto a analizar es: **P3** Tomacorriente Doble 15A 250V.

Para darle solución a la problemática se propone como modelo de decisión, dentro de la investigación el método de los pesos promedios ponderados.

Propuesta de solución a la problemática identificada en el Hotel Mercure Cuatro Palmas.

A partir del problema identificado se procede a dar solución a esta problemática utilizando la metodología de la Investigación de Operaciones.

1. Definición del problema.

El problema detectado en este departamento se define como: Decidir a qué proveedor comprar el producto: **Tomacorriente Doble 15A 250V (P3)** que ITH, como principal suministrador no puede garantizar debido a la escasez de este producto en sus almacenes.

2. Construcción y solución del modelo.

Para dar solución a la problemática anterior se utilizará dentro de las técnicas multiatributo el Método de los pesos promedios ponderados. La aplicación de este modelo indicará la elección del proveedor más recomendable para el hotel.

Siguiendo los pasos para aplicar el método de los pesos promedios ponderados propuestos anteriormente, se procede:

a) Identificación de las alternativas de decisión:

Se debe decidir a cual proveedor resulta más conveniente realizar la compra, de los tres posibles: CIMEX, AT Comercial y Cubalse.

b) Determinación de los criterios a emplear en la toma de la decisión:

Resulta sumamente importante determinar de manera correcta los criterios a tener en cuenta para el análisis. Para determinar estos criterios se empleó el método Delphi. En el que se concluyó los atributos o criterios necesarios para evaluar las diferentes alternativas.

Los criterios de decisión son:

- C1- Calidad
- C2- Precio
- C3- Formalidad en la entrega
- C4- Condiciones de pago
- C5- Servicios post- venta
- C6- Disponibilidad de productos
- C7- Flexibilidad del suministrador ante imprevistos

Con el método aplicado quedó bien claro por qué son estos los criterios y no otros. En el caso de la calidad es de vital importancia para el hotel adquirir el producto que más calidad posea. Es fundamental además que el precio de los productos a comprar sea lo más bajo posible y que mantengan siempre una línea estable, para no incurrir en un aumento excesivo de los costos del hotel.

En cuanto a la formalidad en la entrega, es preciso que los pedidos efectuados sean despachados en la fecha convenida, evitando anomalías en el proceso de prestación de servicios. Se entiende por condiciones de pago al margen o plazo en que se deben realizar los pagos de los productos adquiridos, negociando con alternativas positivas que faciliten la política de costos del hotel.

Los servicios post-venta constituyen servicios que brinda el proveedor luego de la realización de la venta del producto; estos pueden ser la instalación de equipos, transportación de las mercancías vendidas, etc.; respondiendo siempre a las necesidades del hotel. La disponibilidad de productos es un criterio a tener en cuenta puesto que esto da al hotel la garantía de acudir al proveedor con la seguridad de encontrar en sus ofertas los productos que se necesiten.

Se puede explicar cómo flexibilidad del suministrador ante imprevistos, a la característica del proveedor que es capaz de acudir o prestar servicio, siempre que haya surgido un pedido imprevisto o urgente.

Es importante percibir que todos los criterios son de máximo, excepto el precio que es de mínimo.

A veces resulta sumamente difícil obtener los datos necesarios para la aplicación de cualquier modelo matemático, es por ello que se hace necesario explicar la manera de obtención de los mismos. Los datos de los criterios previamente descritos para el producto 3 aparecen en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Datos del problema de decisión para el producto 3. **Fuente:** González, 2009.

Alternativas	Criterios						
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
CIMEX	4	3.923	4	45	5	4	5
AT Comercial	4	5.580	3	30	4	5	3
Cubalse	5	3.185	4	45	3	3	3

Para obtener los datos mostrados en el cuadro anterior fue necesario realizar una encuesta a un grupo de expertos en materia de actividad hotelera. Para medir determinados criterios cualitativos, como es el caso de la **calidad, formalidad en la entrega, servicios post-venta, disponibilidad de productos y flexibilidad del suministrador ante imprevistos.**

Los resultados de la encuesta se muestran a continuación en el cuadro 7.

Cuadro 7. Resultados de la encuesta aplicada para conocer la valoración de los expertos sobre los criterios cualitativos de decisión. **Fuente:** González, 2009.

	Cimex					AT Comercial					Cubalse				
	C1	C3	C5	C6	C7	C1	C3	C5	C6	C7	C1	C3	C5	C6	C7
E1	5	4	4	4	4	4	3	5	3	5	5	4	5	3	5
E2	3	5	5	4	5	4	3	4	4	4	5	4	4	3	5
E3	5	4	5	4	3	5	3	4	5	3	4	3	3	3	4
E4	4	4	4	5	4	4	4	3	5	5	3	5	3	4	3
E5	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	2
E6	4	4	5	4	5	5	5	4	5	4	4	5	4	5	3
E7	4	5	5	5	5	4	4	5	5	3	5	4	4	4	3
Moda	4	4	5	4	5	4	3	4	5	3	5	4	3	3	3

Como se puede apreciar la moda indica que la calidad que tienen los productos de Cubalse es muy buena, siendo buena la que ofrecen los productos de Cimex y AT Comercial. La formalidad en la entrega que presentan Cimex y Cubalse es muy buena y la de AT Comercial buena. Los servicios post-venta ofrecidos por Cimex son calificados de muy buenos, mientras los de AT Comercial buenos y los de Cubalse regular. La disponibilidad de productos que ofrece AT Comercial es siempre disponible, la que oferta Cimex casi siempre disponible, mientras que la de Cubalse es medianamente disponible. La flexibilidad del suministrador ante imprevistos que presenta Cimex es siempre flexible y AT Comercial y Cubalse medianamente flexible.

Para el análisis del criterio condiciones de pago se revisaron y estudiaron los contratos de compras del hotel con los diferentes proveedores, en los cuales están bien definidas las condiciones de pago establecidas por el MINTUR para las compras del hotel según el **Cuadro 8**.

Cuadro 8. Condiciones de Pago establecidas por el MINTUR. **Fuente:** González, 2009.

Proveedores	Forma de Pago	Plazo de Pago
ITH	Letra de Cambio y/o	30 días
Cimex	Cheque	45 días
AT Comercial	Cheque	30 días
Cubalse	Cheque	45 días

Para el criterio **precio** se tomaron los datos del mismo atendiendo a los extractos de proveedores (documentos de compra) realizadas en el mes de febrero de 2009 a los proveedores Cimex, AT Comercial y Cubalse.

c) Normalizar la matriz de criterios

Teniendo en cuenta que los datos de los criterios para el producto no son homogéneos se hace necesario entonces normalizar (**Cuadro 9**), utilizando el método de la transformación a escala. Para los criterios de máximo (calidad, formalidad en la entrega, condiciones de pago, servicios post- venta, disponibilidad de productos y flexibilidad del suministrador

ante imprevistos) la fórmula a emplear es: $r_{ij} = \frac{r_{ij}}{\max r_{ij}}$

Para el criterio de mínimo **precio** la fórmula que se utiliza es: $r_{ij} = 1 - \frac{r_{ij}}{\max r_{ij}}$

En el **Cuadro 9** se observa la matriz de criterios normalizada.

Cuadro 9. Matriz de criterios normalizada. **Fuente:** González, 2009.

Alternativas	Criterios						
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
CIMEX	0.8	0.30	1	1	1	0.8	1
AT Comercial	0.8	0	0.75	0.67	0.8	1	0.6
Cubalse	1	0.43	1	1	0.6	0.6	0.6

d) Asignar peso a cada criterio de acuerdo al grado de importancia.

Es necesario establecer el grado de importancia de cada criterio para ello se utilizará la matriz de Saaty. Para realizar dicha matriz es necesaria la colaboración del grupo de experto quienes llegando a un consenso emitieron su juicio del grado de preferencia entre un criterio y otro. El **Cuadro 10** muestra los resultados.

Cuadro 10. Resultados del grado de importancia de cada criterio. **Fuente:** González, 2009.

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	Valor Máximo	Grado de Importancia
C1	1	2	4	3	8	7	9	9	0.22
C2	1/2	1	8	5	9	8	9	9	0.22
C3	1/4	1/8	1	1/3	2	1/6	5	5	0.12
C4	1/3	1/5	3	1	6	1/2	7	7	0.17
C5	1/8	1/9	1/2	1/6	1	1/7	1/2	1	0.02
C6	1/7	1/8	6	2	7	1	8	8	0.20
C7	1/9	1/9	1/5	1/7	2	1/8	1	2	0.05
Total								41	1

e) Calcular el valor esperado para cada alternativa

El valor esperado para cada alternativa es mostrado en el **Cuadro 11**. Utilizando para su

cálculo la siguiente fórmula:
$$\text{Max } S_j = \sum_{j=1}^n W_j r_{ij}$$

Cuadro 11. Resultados del valor esperado para cada alternativa. **Fuente:** González, 2009.

Pesos(Wj) →	0.22	0.22	0.12	0.17	0.02	0.20	0.05	
Criterios →	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	Valor Esperado (Sj)
Cimex	0.8	0.30	1	1	1	0.8	1	0.7620

AT Comercial	0.8	0	0.75	0.67	0.8	1	0.6	0.6259
Cubalse	1	0.43	1	1	0.6	0.6	0.6	0.7666

f) Seleccionar la alternativa de mayor valor esperado

Como se observa en el Cuadro anterior la alternativa que presenta mayor valor esperado y por tanto la que se debe escoger es la de comprarle a Cubalse el producto. Esta solución garantiza al departamento de compras la mejor variante, siempre y cuando no cambien los criterios de decisión.

Conclusiones

El desarrollo de la presente investigación materializada en los aspectos teóricos y metodológicos expuestos y su validación práctica, permiten llegar a las siguientes conclusiones:

La teoría de la decisión multicriterio constituye un marco general o paradigma decisional en el que subyacen diferentes criterios (atributos, objetivos o metas).

La Investigación de Operaciones proporciona a los decisores bases cuantitativas para seleccionar las mejores decisiones y permite elevar habilidades para gestionar diferentes recursos.

La aplicación del método de los pesos promedios ponderados indica que la alternativa de comprar el producto Tomacorriente Doble 15A 250V al proveedor Cubalse es la más recomendada para el hotel.

Bibliografía.

- Barba Romero, S. y Charles Pomerol, J (1997). *Decisiones Multicriterios. Elementos Teóricos y Utilización Práctica*. Colección de Economía. Universidad de Alcalá de Henares. España. pp. 91-119.
- Delgado Landa, A (2008). *Toma de decisiones empresariales con el apoyo de la Investigación de Operaciones*. Caso: Empresa Molinera de Cárdenas. Tesis presentada en opción al título de Licenciada en Economía. UMCC, Matanzas.
- Delgado Landa, A (2009). *La utilización de la Investigación de Operaciones para apoyar el proceso de toma de decisiones multicriterios en la empresa*. [CD-ROM]. Memorias del XI Congreso Nacional de Matemática y Computación como número especial del boletín de la Sociedad Cubana de Matemática y Computación. COMPUMAT 2009 La Habana. ISSN 1728-6042.

Delgado Landa, A (2011). *La Investigación de Operaciones para apoyar el proceso de toma de decisiones multicriterios*. Convención Internacional de la Universidad de Matanzas. CIEMPRESTUR 2011.

García Huerta, R. y Cuétara Sánchez, L. (1996). *Métodos para la Toma de Decisiones en la Gestión Empresarial* (2ª Ed.). Universidad Federal de Acre, Brasil.

González Moreno, A (2009). *Toma de decisiones en empresas hoteleras con el apoyo de la Investigación de Operaciones*. Caso: Hotel Mercure Cuatro Palmas. Tesis presentada en opción al título de Licenciada en Economía. UMCC, Matanzas.