

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE LA COMERCIALIZADORA MAYORISTA ITH VARADERO A TRAVÉS DE LA INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES.

Ing. Manuel Domínguez Alejo¹, MSc. Adriana Delgado Landa².

*1. Universidad de Matanzas Sede “Camilo Cienfuegos”, Vía
Blanca Km.3 1/2, Matanzas, Cuba.*

*2. Universidad de Matanzas Sede “Camilo Cienfuegos”, Vía
Blanca Km.3 1/2, Matanzas, Cuba.*

Resumen

El desarrollo de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial en estudiantes de la carrera de Licenciatura en Economía, es imprescindible en su formación. Durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Investigación de Operaciones se puede contribuir a su logro para que se puedan resolver los problemas de su profesión y estar en función de las necesidades del sistema empresarial. La definición de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial con su sistema de invariantes funcionales permite a los estudiantes al ser insertados en las empresas como parte de su Práctica laboral II diagnosticar y definir problemas en ellas y poder proponer alternativas de solución a la empresa en la que se encuentran. En el trabajo se presentan los resultados obtenidos durante su aplicación por un equipo de estudiantes.

Palabras claves: Decisión, Investigación de operaciones, Empresarial.

Introducción

El trabajo que se presenta, fue realizado con datos de la Comercializadora Mayorista ITH Varadero, ubicada en la calle 30 en Varadero, perteneciente al municipio de Cárdenas. Pretende darle solución a una problemática que presenta esta empresa, para poder tomar la decisión más certera para la empresa mediante la clasificación del problema, la construcción de la matriz de pagos y la identificación de los criterios a aplicar en la situación dada.

Para la realización del presente trabajo fue necesaria la utilización de los contenidos recibidos en la asignatura Investigación de Operaciones. Al estar insertados en una empresa como parte de la Práctica Laboral II, se pudo realizar la caracterización de la entidad y diagnosticar las dificultades en ella, para poder definir un problema de decisión empresarial. La utilización del sistema de invariantes funcionales de la habilidad resolver problemas de decisión empresarial (Delgado, A. y Tarifa, L. 2014), permitió a los autores de este trabajo encontrar la solución que aquí se propone a la empresa. Este consiste en un sistema de cuatro acciones que constituyen una base orientadora general para desarrollar el proceso de resolución de problemas de decisión empresarial.

1. Definir el problema a partir de:

- Caracterizar el área o departamento de la empresa que se va a investigar.
- Identificar una situación de toma de decisión donde difiere el estado real del estado deseado o más conveniente para la empresa.
- Identificar las variables implicadas: controlables o no.
- Determinar los objetivos y sus limitantes.
- Identificar los métodos a utilizar para la recogida de información.
- Aplicar estos métodos para la recogida de información.
- Determinar los datos relevantes y pertinentes del problema.
- Sintetizar con exactitud el problema.
- Controlar que estén presentes todos los elementos necesarios y suficientes del problema.

2. Modelar matemáticamente el problema:

- Determinar si el modelo es determinístico o probabilístico en correspondencia con el comportamiento de los parámetros y variables.
- Identificar el modelo matemático que puede satisfacer las exigencias del problema.
- Comprobar que se cumplen los supuestos del modelo.
- Graficar la situación siempre que sea posible.
- Determinar los valores apropiados que deben asignarse a los parámetros del modelo.
- Formular el sistema de expresiones matemáticas relacionadas que describen la esencia del problema.
- Controlar que el modelo relacione las variables de decisión con los parámetros y restricciones del sistema en función del objetivo trazado.

3. Solucionar el modelo:

- Aplicar el algoritmo de trabajo referente al modelo, manual o por computadora.
- Encontrar la solución.
- Interpretar la solución.
- Controlar que la solución tenga sentido y satisfaga las exigencias del problema.

4. Elaborar una propuesta de solución para el problema:

- Interpretar la solución del modelo, contextualizada en el problema de decisión de la empresa.
- Argumentar la solución del modelo.
- Formular el sistema de acciones a acometer por la empresa, que permiten solucionar el problema.
- Explicar las ventajas que tiene para la empresa la implementación de la propuesta.
- Elaborar un informe con los elementos anteriores.

Desarrollo

La puesta en práctica de este sistema arrojó que:

ITH es una sociedad mercantil constituida al amparo de la legislación de la República de Cuba, con personalidad jurídica y patrimonio propio, que importa y adquiere en el mercado interno bienes y servicios para su venta y distribución en las entidades del sector turístico o vinculado a este. Es la única Comercializadora Mayorista de la Industria del Turismo. ITH comercializa un amplio universo de productos y servicios que satisfacen al cliente más exigente. El Departamento comercial de la entidad, trata de decidir, cuántos tanques de cerveza dispensada comprar para venderle al Hotel Riu Varadero, pertenecientes a la cadena Gaviota, mayor cliente de la empresa. Se espera que el hotel demande para los meses de enero, febrero y marzo una cantidad de 600, 500 y 400 tanques de cerveza dispensada respectivamente. Cada tanque de dispensada vendido se adquirió a un precio de costo de 5.00 C.U.C, y reporta para la empresa una ingreso de 30.00 C.U.C. Debido a los gastos de almacenamiento que puede provocar para la empresa el estancamiento de los tanques, cada tanque que no sea vendido reporta una pérdida de 3.00 C.U.C.

La Teoría de la Decisión proporciona una manera útil de clasificar los tipos de situaciones en que se puede tomar una decisión, en función del "ambiente" de la decisión, esto es, según sea el conocimiento que se tenga sobre el conjunto de los estados de la naturaleza.

Por tanto, desde el punto de vista analítico y teniendo en cuenta las condiciones del medio exterior y del grado de información sobre el sistema se puede hacer una clasificación del problema en la categoría Decisiones en condiciones de incertidumbre: Se presenta cuando el conjunto de los estados de la naturaleza es aleatorio, pero no se conoce o no puede establecerse la probabilidad de ocurrencia de cada uno de ellos.

Teniendo en cuenta la clasificación se procede a aplicar la **matriz de decisión** también llamada matriz de pagos, que proporciona una estructura organizada en la cual aparecen los tres elementos o partes esenciales de una situación de decisión, representándose en este caso como sigue:

	500	400	300	P	O	S	H
500	12 500	9 700	6 900	6 900	12 500	600	11 380
400	10 000	10 000	7 200	7 200	10 000	2 500	9 440
300	7 500	7 500	7 500	7 500	7 500	5 000	7 500

Para construir la matriz se deben tener en cuenta las alternativas que en este caso son los 500, 400 o 300 tanques de cerveza que se podrían comprar y los **estados de la naturaleza**, que son las circunstancias o acciones externas que afectan el resultado de una decisión, pero que están fuera del control del decisor. Se les denomina también EVENTOS, y deben expresarse en términos mutuamente excluyentes y ser colectivamente exhaustivo.

Además tener en cuenta también:

Precio de costo 5 C.U.C

Precio de venta 30 C.U.C

Pérdidas por tanques no vendidos 3 C.U.C

Luego:

Ganancia = Ingreso – Costo

Ganancia = 30 C.U.C – 5 C.U.C = 25 C.U.C

Pasamos a tomar decisiones en condiciones de incertidumbre

Como ya se señaló anteriormente, existe incertidumbre cuando el problema económico a resolver no se ha presentado con anterioridad, o somos incapaces de estimar la probabilidad de que se produzca cada uno de los estados de la naturaleza y entonces debemos acudir a criterios cualitativos en vez de cuantitativos.

En tales circunstancias, cada decisión alternativa o curso de acción conducirá a un resultado posible, contenido dentro de un conjunto de resultados posibles, pero no se puede saber qué resultado se obtendrá, ni tampoco aplicar criterios deterministas.

Los principales criterios de decisión para la situación de incertidumbre son los siguientes:

- Criterio pesimista o de Wald
- Criterio optimista
- Criterio de Savage
- Criterio de Hurwicz

Criterio pesimista de decisión (Wald)

La persona que toma decisiones y es pesimista con respecto a los estados de la naturaleza o considera que debe evitar pérdidas altas aún a riesgo posiblemente de perder altas utilidades se inclinará a utilizar el criterio pesimista o modelo de decisión del pesimista.

El principal concepto en que se basa este criterio es evitar pérdidas elevadas o garantizar al menos un nivel dado de ganancias. El pesimista piensa que una vez seleccionada la estrategia se va a presentar el estado de la naturaleza más desfavorable, por lo que trata de asegurarse el mejor resultado aún en este caso. Como puede apreciarse este es un criterio muy conservador.

Para aplicar este criterio se determina, para cada alternativa de decisión, el "peor resultado" (ganancia mínima) y después se elige el que tenga el mayor de los resultados peores. La alternativa a la que corresponda dicho valor será la alternativa a adoptar de acuerdo con este criterio.

Matemáticamente este criterio se expresa de la forma siguiente:

Para ganancia: $MAX_i MIN_j V(x_{ij})$ (Caso de Máximo)

	500	400	300	Pesimista
500	12 500	9 700	6 900	6 900

400	10 000	10 000	7 200	7 200
300	7 500	7 500	7 500	7 500

Considerando el criterio de Wald se tiene el siguiente resultado:

$$\text{MAX}_i \text{MIN}_j V(x_{ij}) = 7500 \quad A_i = 300$$

Criterio optimista de decisión

En este criterio, el que toma la decisión es optimista y piensa que no perderá la oportunidad de lograr el mejor resultado posible (mayor ganancia).

Se trata pues de elegir la alternativa que ofrezca el mejor resultado sin tener en cuenta las pérdidas que pudieran derivarse de que se presente otro estado de la naturaleza, por lo que este tipo de criterio envuelve el riesgo de una gran pérdida.

Matemáticamente este criterio se expresa como sigue:

Para ganancia: $\text{MAX}_i \text{MAX}_j V(x_{ij})$

	500	400	300	Optimista
500	12 500	9 700	6 900	12 500
400	10 000	10 000	7 200	10 000
300	7 500	7 500	7 500	7 500

Considerando el criterio optimista tenemos el siguiente resultado:

$$\text{MAX}_i \text{MAX}_j V(x_{ij}) = 12500 \quad A = 500$$

Criterio de Savage (Criterio de "Pérdida de Oportunidad")

Este también es un criterio pesimista que Savage diseña para sustituir el de Wald (o sea, el del sujeto prudente pero pesimista). Este autor introduce el concepto de "pérdida de oportunidad" conocido también por "arrepentimiento", "pena", "lamentación" o incluso "riesgo".

Perdida de oportunidad: Expresa la diferencia en términos cuantitativos que existe entre el resultado asociado con su curso de acción óptima y un estado de la naturaleza dado y el resultado vinculado al curso de acción escogido por el decisor. En términos matemáticos, la pérdida de oportunidad θ_{ij} es la diferencia entre el resultado aceptado y el que pudo concertarse, si la alternativa A_i , se hubiera adoptado:

$$\theta_{ij} = [V(X_{kj}) - V(X_{ij})]$$

donde:

$V(X_{ij})$ es la expresión cuantitativa del resultado obtenido al seleccionar la estrategia A_i .

$V(X_{kj})$ es la expresión cuantitativa del resultado más deseado para el estado de la estrategia E_j .

La pérdida de oportunidad es, por tanto, la cantidad que se pierde cuando la alternativa escogida no es la mejor para un estado dado de la naturaleza, o sea, son las pérdidas relativas por no haber elegido la alternativa mejor al ocurrir dicho estado de la naturaleza. Con los valores θ_{ij} calculados se construye una nueva matriz, que se conoce como Matriz de Pérdida de oportunidad o de Arrepentimientos, la cual tiene la misma estructura que la matriz de decisión

En el caso de la ganancia, para construir la matriz de las lamentaciones debemos seleccionar el mayor valor por estado de la naturaleza (por columna) y restarle todos los valores de ese mismo estado.

Matriz de pago

	500	400	300
500	12 500	9 700	6 900
400	10 000	10 000	7 200
300	7 500	7 500	7 500

Matriz de las lamentaciones

	500	400	300	O(i,j)
--	-----	-----	-----	--------

500	0	300	600	600 -
400	2 500	0	300	2 500
300	5 000	2 500	0	5 000

El criterio de selección plantea entonces tomar, para cada alternativa, el Mayor valor de los θ_{ij} , considerando entonces como la mejor alternativa, la que presenta entre todos ellos el menor valor.

En términos matemáticos el criterio se expresa como:

$$\theta = \text{MAX}_i \text{MIN}_j \theta_{ij}$$

Considerando el criterio de Savage tenemos el siguiente resultado:

$$\theta = \text{MAX}_i \text{MIN}_j \theta_{ij} = 600 \quad A_i = 500$$

Criterio de Hurwicz

Este criterio parte de combinar ponderaciones de optimismo y pesimismo. Sugiere este autor la consideración de un coeficiente de optimismo denotado por α que puede tomar cualquier valor comprendido entre 0 y 1.

Nosotros consideraremos que si $\alpha = 1$ significa completo optimismo y si $\alpha = 0$ significa completo pesimismo (aunque hay autores que lo consideran al revés). Los valores de comprendidos entre 0 y 1 indican diferentes niveles de optimismo.

A partir de definir α y si el problema es de máximo se calcula para cada alternativa la siguiente expresión:

$$V = \text{MAX}_i [\alpha \text{MAX}_j V(A_i; E_j) + (1 - \alpha) \text{MIN}_j V(A_i; E_j)]$$

El coeficiente α se elige partiendo de razones subjetivas, o sea, cuanto más peligrosa sea la situación, cuanto más queremos asegurarnos en ella, menor será nuestra inclinación al riesgo y por tanto más pequeño será el valor que le otorguemos a α .

En este caso tomamos $\alpha = 0.8$

	500	400	300
--	-----	-----	-----

500	12 500	9 700	6 900
400	10 000	10 000	7 200
300	7 500	7 500	7 500

$$V_1=0.8 (12 500)+0.2 (6 900)= 11 380$$

$$V_2=0.8 (10 000)+0.2 (7 200)=9 440$$

$$V_3=0.8 (7 500)+0.2 (7 500)= 7 500$$

Considerando el criterio de Hurwicz tenemos el siguiente resultado:

$$\text{MAX}_i V = 11380 \quad A_i=500$$

Estos criterios de decisión pueden conducir a recomendaciones diferentes. Esto no es malo en sí mismo, sino que refleja la diferencia en cuanto a la actitud que adopta el decisor ante el riesgo que subyace en los diferentes criterios. Estos sirven para que el decisor los tenga en cuenta y seleccione el que le parezca más razonable de acuerdo con su experiencia, intuición, objetivos, etc. En definitiva el decisor seleccionará el que mejor refleje sus criterios, en este caso deberá seleccionar, el criterio que le reporte mayor ganancia, siendo la alternativa uno, donde deberá comprar 500 tanques de cerveza dispensada, que le proporcionará obtener los mejores resultados

No olvidemos que la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre siempre es convencional y subjetiva.

Conclusiones

Con el presente trabajo recomendamos a la empresa aplicar la alternativa uno, de comprar 500 tanques de cerveza dispensada, que fue la conclusión a la que logramos llegar después de aplicar la teoría de la decisión en condiciones de incertidumbre, basándonos en que los métodos empleados son útiles, ya que permiten:

- Expresar en la matriz de decisión los elementos esenciales que se deben tener en cuenta para tomar la misma, lo cual es bueno cuando se tienen muchas alternativas.
- Sustituir la mera contemplación de la matriz de decisión con el empleo de diferentes criterios que permiten valorar las decisiones desde diferentes puntos de vista, considerar las recomendaciones de cada uno de ellos y por último detenerse en algo concreto.

Además recomendamos también seguir aplicando esta teoría en los casos en que sea necesaria para obtener mejores resultados en el futuro.

Bibliografía.

Delgado, A. y Tarifa, L. (2014). La habilidad resolver problemas de decisión empresarial y su sistema de invariantes funcionales. Revista Ethos & Episteme (Brasil), julio-diciembre, 2014, año X, vol. XX con ISSN 1809-0400.

Domínguez, M. y Delgado, A. (2015) Utilización de la IO en la solución de problemas de la Comercializadora Mayorista ITH Varadero. Memorias del Evento CIUM 2015. ISBN: 978 959 16 2442 0.

García, R. y otros. Teoría de la decisión.

Gallagher, CH. A. y Watson, A. (1986). Métodos cuantitativos para la toma de decisiones en administración. México: Editorial McGraw-Hill.

Hillier, F. S. y Lieberman, G. J. (2010). Introducción a la Investigación de Operaciones. McGraw-Hill: México.