

DECISIONES ESTRATÉGICAS DESDE UNA PERSPECTIVA EMPRESARIAL

STRATEGIC DECISIONS FROM A BUSINESS PERSPECTIVE

Argelio Antonio Hidalgo Ávila
Argelio.hidalgo@uleam.edu.ec

Grether Lucía Real Pérez
grether.real@uleam.edu.ec

Docentes Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
Bahía de Caráquez - Ecuador

Josué Ernesto Imbert Tamayo
Docente Universidad de Oriente (Cuba)
imbert@eco.uo.edu.cu

Códigos Clasificación JEL: C44, M10, M21

Recibido: 01/06/2015

Aceptado: 23/11/2015

RESUMEN

La toma de decisiones es la actividad fundamental que desempeñan los administradores de empresas y en la actualidad se enfrentan a retos constantes y cambios del entorno. El objetivo de la investigación es mostrar el uso de herramientas cuantitativas, como el principio de Pareto y el análisis del umbral de rentabilidad, en la toma de decisiones empresariales, partiendo del conocimiento de los diferentes tipos de decisiones y sus elementos constitutivos. Se utilizó el enfoque basado en el método científico de problemas de gestión y decisión en la empresa. Los resultados obtenidos muestran cómo, a través de la aplicación de estas dos herramientas, se pueden establecer las diferentes estrategias de comercialización, distribución, control de inventarios, planes de ventas, que contribuyen al desarrollo del pensamiento estratégico, de capacidades y ventajas competitivas que garantizan el éxito y la supervivencia de la empresa a largo plazo.

Palabras clave: Toma de decisiones, estrategia, empresa, métodos cuantitativos, ventajas competitivas.

ABSTRACT

Decision taking is the fundamental activity played by business managers and today face constant challenges and changes in the environment. The objective of the research is to show the use of quantitative tools like the Pareto principle and breakeven analysis in taking business decisions based on the knowledge of the different types of decisions and their constituent elements. Based on the scientific method of management problems and decision on the company approach it was used. The results show that through the application of these tools can be set different marketing strategies, distribution, inventory control, sales plans, contributing to the development of strategic thinking, capabilities and competitive advantages that guarantee success and the survival of the company in the long term.

Key words: Decision taking, strategy, business, quantitative methods, competitive advantages.



INTRODUCCIÓN

El éxito económico, e incluso la supervivencia, es resultado de identificar misiones para satisfacer las necesidades y gustos de los clientes. Definimos la misión de la organización como su propósito aquello con lo que contribuirá a la sociedad. Los enunciados de la misión establecen cuáles son los límites y enfoques de la organización, así como el concepto en torno al cual la empresa puede competir. La misión indica la razón de ser de la organización. El desarrollo de una buena estrategia es difícil, pero resulta mucho más sencillo cuando la misión se define con claridad... La estrategia es el plan de acción trazado por una organización para alcanzar su misión. Cada área funcional tiene una estrategia para alcanzar su misión y ayudar a que la organización cumpla su misión global. Estas estrategias explotan las oportunidades y fortalezas, neutralizan las amenazas y evitan las debilidades. (Heizer & Render, 2009, pág. 34)

Cuando un dirigente empresarial (gerente, administrador, director) se enfrenta a la necesidad de ejercer sus funciones y tomar alguna decisión no rutinaria, deberá realizar un análisis cuidadoso de la situación, sopesar los pro y los contras y discutir en detalle el problema con el resto del personal dirigente implicado, ya que las decisiones en el contexto de la empresa moderna, muy a menudo, son complejas y no siempre es posible tener en cuenta todo su alcance. Es en el contexto de este proceso de toma de decisiones cuando la utilización de los métodos cuantitativos constituye una ayuda inapreciable para el trabajo del gerente. “El proceso de dirección consiste en planificar, organizar, gestionar personal, dirigir y controlar” (Heizer & Render, 2007, pág. 6).

En este sentido, la toma de decisiones gerenciales es un proceso en donde un gerente, que confronta un problema, busca y selecciona una dirección específica para actuar, de entre un conjunto de posibles direcciones disponibles para su intervención. En la mayoría de las veces, el problema implica un cierto grado de incertidumbre sobre el futuro; por esta razón, quien toma la decisión puede no tener plena certidumbre de las consecuencias que se derivarán de la decisión elegida. La toma de decisiones constituye así la respuesta a un problema de decisión, el cual comúnmente se presenta como resultado de un conflicto entre las condiciones existentes y las metas y objetivos del gerente y/o de la organización.

Es importante señalar que existen diferentes instrumentos que proporcionan ayuda en el proceso de toma de decisiones y que, en un sentido amplio, todos los métodos cuantitativos sirven a este fin. La Programación Lineal, por Objetivos, la Teoría de los inventarios, el análisis de punto de equilibrio, así como los problemas que pueden ser representados mediante una matriz de pagos o mediante un árbol de decisión, cumplen un papel importante en este sentido. Todo lo relacionado con los tipos de decisiones, sus elementos constitutivos, ventajas del enfoque formal a un problema de decisión, es válido para toda la Investigación de Operaciones. Chase, Jacobs, & Aquilano (2009) afirman que “representa la aplicación de métodos cuantitativos para la toma de decisiones en todos los campos” (pág. 8).

Tipos de decisiones y sus elementos constitutivos

Una forma de clasificar las decisiones a las que corrientemente se puede enfrentar un gerente es la siguiente:

Decisiones bajo certeza: son aquellas donde todos los hechos son conocidos con seguridad o decisiones bajo incertidumbre, en las cuales el evento que ocurrirá no es conocido con seguridad. Al evento que ocurrirá se le denomina, en muchas

ocasiones, como estado de la naturaleza y a su ocurrencia podría asignársele una probabilidad o una probabilidad subjetiva.

Decisiones estáticas o dinámicas: las primeras son decisiones que se toman una y solo una vez, y las segundas son aquellas que están formadas por decisiones interrelacionadas que se toman en secuencia o de manera simultánea para varios periodos de tiempo.

Decisiones considerando la existencia de un oponente irracional o de un oponente racional (que piensa).

Una decisión consta de los siguientes cinco elementos constitutivos, estrechamente relacionados entre sí:

1. Un sujeto responsable de tomar la decisión: este sujeto puede ser un individuo, un grupo, una organización, o la sociedad en su conjunto.
2. Un conjunto de posibles acciones que pueden realizarse para resolver el problema de decisión.
3. Un conjunto de posibles estados que pueden ocurrir independientemente de la acción realizada.
4. Un conjunto de consecuencias asociadas con cada posible par acción-estado que pueda ocurrir.
5. La relación entre las consecuencias y los valores del sujeto encargado de la toma de decisión.

Por consiguiente, el núcleo del problema de decisión en una situación real está constituido por la definición y generación de alternativas, estados y consecuencias. Hillier & Hillier (2008) afirman: “El resultado de la decisión que se va a tomar se verá afectado por factores aleatorios que están fuera del control del tomador de decisiones.

Estos factores aleatorios determinan la situación que se encontrará cuando se ejecute la decisión. Cada una de estas posibles situaciones se conoce como un posible estado de la naturaleza” (pág. 306).

Dificultades existentes en el proceso de toma de decisiones

En la sociedad contemporánea, la toma de decisiones lleva implícita un alto grado de complejidad, donde se considera un numeroso grupo de factores relacionados con el entorno, tanto interno como externo. Entre otros, habría que tener en cuenta la disponibilidad de fuerza de trabajo calificada y no calificada, acceso al mercado y a materias primas, dimensiones del posible mercado, la actitud de la comunidad ante una inversión que puede afectar el entorno y el ritmo de vida de la misma, consideraciones ambientales y ecológicas, política salarial existente, política fiscal, entre otros

Otros factores que pueden hacer aún más compleja la toma de decisiones son:

- los intereses de la organización en donde se debe tomar la decisión, cuya dirección pudiera plantear la necesidad de alcanzar metas que resulten incompatibles. Esto surge en muchas ocasiones cuando no se tiene un pleno conocimiento de la situación a resolver.
- el grado de responsabilidad y autoridad en los diferentes niveles de dirección de la organización, el cual puede estar bastante difuso y por tanto, hacer difícil el proceso de toma de decisiones,
- el ambiente dinámico e incierto dentro del cual opera la propia organización.

En general, las dificultades y complejidades que pueden existir para la toma adecuada y oportuna de decisiones (aún las aparentemente más simples) se deben a:

- Los responsables de la decisión o a las unidades de toma de decisiones—sus valores, metas (que pueden no ser coherentes con la organización), actitudes ante el riesgo, sus creencias y el conocimiento de la situación.
- La existencia de recursos limitados, la capacidad de la organización y su personal.
- La situación en medio de la cual se debe decidir, cuya complejidad se puede acrecentar debido a:
 - a) El número y el alcance de las metas y objetivos que se intentan lograr, las cuales en ocasiones, pueden ser contradictorias.
 - b) El número de alternativas posibles de entre las cuales se debe elegir.
 - c) La multiplicidad de los eventos o estados posibles que pueden ocurrir.
 - d) La posibilidad de consecuencias múltiples derivadas de la acción elegida y la ocurrencia posible de un conjunto de eventos.
- Las diferentes estructuras de preferencia de los individuos en la organización.
- La interacción entre las decisiones ejecutadas por diferentes tomadores de decisiones.

Ventajas y limitaciones del enfoque de la Investigación de Operaciones en la toma de decisiones.

En términos generales, la teoría de decisiones se ocupa de decisiones contra la naturaleza.

Esta frase se refiere a una situación donde el resultado (rendimiento) de una decisión individual depende de la acción de otro agente (naturaleza), sobre el cual no se tiene control. Por ejemplo, si la decisión consiste en llevar o no paraguas, el rendimiento (mojarse o no) dependerá del estado subsiguiente de la naturaleza. Es importante observar que en este modelo los rendimientos afectan únicamente al que toma la decisión. A la naturaleza no le importa cuál es el resultado.

Esta condición distingue la teoría de decisiones de la teoría de los juegos. En la teoría de los juegos ambos jugadores tienen un interés económico en el resultado. (Eppen, Gould, Schmidt, Moore, & Weatherford, 2000, pág. 443)

Las ventajas del enfoque, desde el punto de vista de la Investigación de Operaciones en la toma de decisiones, pueden resumirse como sigue:

- Proporciona a quienes toman las decisiones un conjunto de conceptos y herramientas que los capacitan para tomar decisiones de una manera lógica y consistente y con tanta precisión como sea posible, es decir, genera una mejor decisión.
- Le da a quienes toman decisiones una visión mejorada del sistema y problema acerca del cual deberán decidir, de tal manera que ellos puedan perfeccionar su propio proceso intuitivo de toma de decisiones.
- El enfoque a través de los métodos de la investigación de operaciones y la cuantificación del problema facilita la comunicación y coordinación.
- Un enfoque científico facilita el desarrollo de mejores sistemas de planeación organizacional, de control y de operación. Un estudio de investigación de operaciones iniciado para analizar un problema particular de decisión puede convertirse finalmente en una parte integrante del sistema de decisión de la organización y ser empleado de forma repetida. De esta manera, el costo de iniciar la primera aplicación puede producir beneficios a largo plazo e incluso generar beneficios que inicialmente no se habían previsto.

- Sirve para generar y conservar información estadística de los procesos de toma de decisiones, lo cual es de gran valor histórico y corriente. Basándose en estos registros estadísticos, la dirección puede seguir el desarrollo de un sistema, los nuevos gerentes pueden familiarizarse con los sistemas existentes más rápidamente, los problemas se pueden aislar más fácilmente y se pueden hacer conocer de todas las personas involucradas.

No obstante, el uso del enfoque desde el punto de vista de los métodos cuantitativos en la toma de decisiones presenta determinadas limitaciones, como son:

- Aunque se diseñe el sistema de la mejor manera posible, el enfoque de los métodos cuantitativos muy pocas veces proporciona toda la información necesaria para ejecutar una acción.
- Este enfoque incluye un modelo y hay que tener en cuenta que este no es sino una abstracción de la realidad, no la realidad misma; es decir, el modelo no puede abarcar todos los infinitos detalles que pueden presentarse en un sistema complejo. En el proceso de construcción del modelo se introduce cierto grado de subjetividad, además de la manipulación lógica de los símbolos y datos. De aquí que la administración deba tener en cuenta que dicho modelo no describe completamente la realidad y las soluciones que brinda no son en modo definitorias.

Una cuestión importante a tener en cuenta en el proceso de toma de decisiones es el de la contradicción tiempo-precisión. En muchas ocasiones, el dirigente se ve presionado por la falta de tiempo para la búsqueda de información y para el análisis de las condiciones existentes y corre el riesgo de que su decisión no sea lo suficientemente certera. Por otra parte, si se demora mucho tiempo buscando que su decisión produzca los mejores resultados, puede ocurrir que sea tomada fuera de tiempo, es decir, cuando ya pasó la oportunidad y por tanto, carece de valor. Lo anterior indica que es imprescindible buscar un equilibrio entre el tiempo que se dedica a preparar la toma de la decisión y el grado de precisión que se quiere alcanzar en los resultados.

Los gerentes de operaciones toman muchas decisiones para administrar los procesos y las cadenas de valor. Aunque los detalles específicos de cada situación varían, la toma de decisiones, por lo general, comprende los mismos pasos básicos: (1) reconocer y definir con claridad el problema; (2) recopilar la información necesaria para analizar las posibles alternativas, y (3) seleccionar e implementar la alternativa más viable. (Krajewski, Ritzman, & Malhotra, 2008, pág. 25)

Análisis de Decisiones

En la vida corriente de las personas, en muchas ocasiones, se requiere ejecutar acciones que requieren la elección de alternativas en un ambiente de incertidumbre o, lo que es lo mismo, deben elegir entre un conjunto de vías alternativas de acción en condiciones de poca o ninguna información sobre los resultados que realmente se originarán a partir de cada uno de dichos cursos de actuación posibles. Cuando es necesario elegir una alternativa, surge la preocupación acerca de si la decisión tomada es la alternativa óptima o si al menos es satisfactoria. “El análisis de decisiones se utiliza para desarrollar una estrategia óptima cuando un tomador de decisiones enfrenta varias alternativas de decisión y a un patrón de eventos futuros incierto o lleno de riesgos” (Anderson, Sweeney, Williams, Camm, & Kipp, 2011, pág. 98).

En el caso del gerente de una empresa, el análisis de decisiones es el instrumento idóneo para realizar el estudio del problema de forma racional y consistente, sobre todo cuando este se realiza en condiciones de incertidumbre. O sea, este enfoque ayuda al

tomador de decisiones a encontrar una respuesta a la pregunta ¿Cuál es la mejor alternativa que puedo seleccionar basándome en la información que tengo ahora? Teniendo en cuenta que esta información normalmente es incompleta y dudosa, el análisis de decisiones constituye un enfoque de prescripción, más que uno de descripción. Esto es, expone los conceptos y métodos para escoger, no trata de describir cómo los dirigentes toman en realidad sus decisiones. “Las opciones estratégicas de una compañía rara vez son sencillas, y a menudo requieren cambios difíciles, pero esto no es una excusa para abstenerse de tomar decisiones de un curso concreto de acción” (Thompson, Peteraf, Gamble, & Strickland III, 2012, pág. 4).

En resumen, el análisis de decisiones es un intento de imponer un cierto orden objetivo dentro de la subjetividad que envuelve el proceso de toma de decisiones. No hay que perder de vista que, en muchas ocasiones, la información de partida para tomar la decisión está impregnada de cierta dosis de subjetividad, ya que puede no ser originada a partir de un proceso contable, por ejemplo, sino a partir de criterios de expertos o, simplemente, a partir de la experiencia del sujeto encargado de tomarla.

Características de un problema de decisión

El análisis de los elementos que conforman un problema de decisión constituye un primer paso antes de definir los distintos métodos utilizados como base para la toma de una decisión acertada.

1. El tomador de decisiones

Es el responsable de tomar la decisión.

2. Cursos alternos de acción.
3. Eventos

Estas son situaciones o estados del ambiente (de la naturaleza) que pueden ocurrir y que, lógicamente, no están bajo el control del tomador de decisiones. Bajo condiciones de incertidumbre, el tomador de decisiones no conoce con certeza qué evento ocurrirá una vez que haya decidido.

Los eventos se definen como mutuamente excluyentes y colectivamente exhaustivos. Esto implica que ocurrirá uno y solamente uno de todos los eventos posibles. A los eventos se les denomina también como estados, estados de la naturaleza, estados del mundo o eventos importantes de pago.

4. Consecuencias

En una situación de decisión cualquiera, una vez tomada una decisión, habrá que esperar la ocurrencia de un evento, lo cual sucederá independientemente de la voluntad del tomador de decisiones. Para cada posible par acción–evento habrá una consecuencia. De lo anterior se desprende que las consecuencias que resultan de la decisión dependen no solamente de la decisión tomada, sino también del evento que ocurra. Las consecuencias deben ser estimadas por el tomador de decisiones y son una medida del beneficio neto o pago que recibirá (que en nuestro caso puede ser una ganancia, un ingreso o un costo), una vez efectuada la acción y ocurrido el evento.

Las consecuencias se denominan también como pagos, resultados, beneficios o pérdidas. Uno de los procedimientos utilizados para el análisis de decisiones es construir una matriz denominada como matriz de pagos o matriz de decisión, en la cual se exponen las consecuencias de todas las combinaciones acción–evento.

En general, las consecuencias reflejarán los valores subjetivos del tomador de decisiones. Aquí es necesario hacer algunas precisiones acerca del concepto de incertidumbre. Algunos autores distinguen entre dos definiciones:

- Toma de decisiones bajo riesgo: toma de decisiones cuando el estado de la naturaleza no es conocido, pero se conocen las probabilidades de ocurrencia de los diversos estados posibles. “En condiciones de riesgo, los beneficios asociados con cada alternativa de decisión están representados por distribuciones de probabilidad, y la decisión puede basarse en el criterio de valor esperado, maximización de la utilidad esperada o la minimización del costo esperado” (A.Taha, 2012, pág. 523).
- Toma de decisiones bajo incertidumbre: toma de decisiones cuando el estado de la naturaleza no se conoce y las probabilidades de los diversos estados posibles tampoco son conocidas.

Es de notar, sin embargo, que bajo la interpretación subjetiva de probabilidad es siempre posible evaluar las probabilidades para estos eventos o estados posibles (denominados también estados de la naturaleza o estados del mundo). Esto ha llevado a algunos autores a afirmar que la división entre riesgo e incertidumbre no existe. En este trabajo se denomina toma de decisiones bajo incertidumbre a cualquier problema de toma de decisiones en que el estado del mundo no se conozca con certeza.

Criterios más utilizados para elegir las acciones.

Durante muchos decenios (e incluso siglos), se ha sugerido un gran número de criterios para tomar una decisión, dado el tipo de información que proporciona una tabla de pagos. Todos estos criterios consideran los pagos en alguna forma y algunos incluyen las probabilidades previas de los estados de la naturaleza, pero otros criterios no usan probabilidades en ninguna forma. Cada criterio tiene algún fundamento, al igual que algunas desventajas. Sin embargo, en las décadas recientes, una mayoría considerable de científicos de la administración ha concluido que uno de estos criterios (la regla de decisión de Bayes) es particularmente adecuado para casi todos los tomadores de decisiones en la muchas situaciones. (Hillier & Hillier, 2008, pág. 307)

La construcción de la matriz de pagos permite utilizar algún criterio para seleccionar el curso de acción más conveniente a los intereses del sujeto que deberá tomar la decisión, a través del cual se podrá seleccionar un curso de acción en problemas de decisión bajo incertidumbre. En primer término, existen criterios no probabilísticos que ignoran la naturaleza probabilística de la toma de decisiones bajo incertidumbre. Estos criterios son: dominancia; maximin o criterio de Wald; maximax; Hurwicz α y pesar minimáx, minimax arrepentido o pérdida de oportunidad.

En segundo término, existen criterios probabilísticos que están basados en el hecho de que el sujeto que toma la decisión podría desear asignar una distribución de probabilidad a los posibles eventos. Estos criterios son: Laplace; maximización del valor esperado (MVE); mínima pérdida de oportunidad esperada (POE) y criterio de Bayes.

Criterios no probabilísticos de elección

Estos criterios se utilizan fundamentalmente cuando, en la situación de toma de decisiones, no existe una distribución de probabilidad anterior; o sea, cuando la situación se caracteriza por la ignorancia completa de cualquier distribución de probabilidad de los estados de la naturaleza y el sujeto no puede asignarlas debido a su falta de experiencia previa, ya sea porque se trata de una situación nueva o porque no se tiene información sobre procesos o sistemas similares.

Dominancia: Este criterio es analizado también en el tema de Teoría de los Juegos como un método que puede ayudar en la solución de juegos matriciales de orden superior a dos, como también puede ser utilizada en el caso del análisis de decisiones;

más que una manera de seleccionar una acción o estrategia, es una forma de decidir cuales acciones o estrategias es posible eliminar.

La dominancia expresa que, si para cada evento la consecuencia de la acción a_1 es al menos tan deseable como la consecuencia de otra acción a_2 y es más deseable por lo menos en un evento, entonces la acción a_2 es dominada o inadmisibles y, por consiguiente, no debe elegirse. Dicho en otra forma, cuando el conjunto de resultados posibles de una acción dada son mayores o iguales que el conjunto de resultados posibles de otra acción, entonces esta última puede ser eliminada de las acciones posibles, ya que el sujeto encargado de tomar la decisión, actuando racionalmente, nunca la elegirá. La ventaja de utilizar el criterio de dominancia en la matriz de pago es que permite, en muchos casos, reducir el tamaño de la matriz, aunque generalmente no permite eliminar tantas acciones como para llegar a una única alternativa posible, lo cual sería lo ideal. Este criterio debe generalmente acompañarse de la utilización de otro que si permita llegar a una decisión.

Maximin: El criterio del maximin fue sugerido por Abraham Wald, por eso a veces se le denomina como criterio de Wald. Según este criterio, el tomador de decisiones supone que, una vez que él ha elegido un curso de acción, la naturaleza tendría un comportamiento malvado (con una probabilidad implícita de 1) y, por tanto, seleccionaría el evento que minimizara el pago al tomador de decisiones. Wald sugirió que el tomador de decisiones debería elegir su curso de acción de tal manera que recibiera un pago tan grande como fuera posible bajo estas circunstancias. En otras palabras, “escoger lo mejor de lo peor” o maximizar el mínimo. El resultado es un criterio conservador y por ello se le denomina como criterio del pesimista.

Maximax: Como se verá a continuación, este criterio es todo lo contrario del anterior, ya que si el maximin es extremadamente pesimista, el maximax es superoptimista. En general, lo siguen personas con un espíritu especulativo muy fuerte. Según el maximax, se elegirá la acción que proporcione lo “mejor de lo mejor”. O lo que es igual, se elegirá la acción cuya mejor consecuencia sea tan buena como la mejor consecuencia de cualquier otra acción.

Es evidente que a este criterio se le pueden hacer críticas, y nadie recomienda seriamente al maximax como un buen criterio de elección, puesto que ignora las pérdidas y no considera las oportunidades de ocurrencia de los diferentes eventos posibles.

Hurwicz Índice: El conocido economista contemporáneo Leonid Hurwicz, se hacía la siguiente pregunta: ¿Por qué siempre debemos suponer que la naturaleza será hostil?”. A partir de ella, desarrolló un método basado en un denominado coeficiente de optimismo o índice α .

Un tomador de decisiones puede sentir confianza en las posibilidades de ocurrencia de un buen evento, considerando que no siempre la naturaleza tiene que ser perversa. Si fuera completamente optimista, siempre supondría que la naturaleza sería benévola y seleccionaría el evento que le proporcionaría el mayor pago posible por la acción o estrategia que él seleccionara.

Pero Hurwicz no consideraba racional que un tomador de decisiones fuera completamente optimista y opinaba que un sujeto, al tomar una decisión, debería tener un modo de expresar su grado de optimismo. Basándose en ello, introdujo la noción del coeficiente de optimismo, que constituye un medio mediante el cual el tomador de decisiones le da un peso a los pagos más grandes y más pequeños posibles, de acuerdo con sus propios motivos para sentirse optimista o pesimista. De acuerdo con esto se

determinará el valor esperado de cada acción, suponiendo que el máximo o el mínimo ocurrirán con las probabilidades anteriores, calculándose como sigue:

$$H_j = \alpha C_{\max} + (1-\alpha) C_{\min}$$

y, seleccionándose el valor mayor de H_j . Un valor de α cercano a 1, refleja un tomador de decisiones optimista puesto que, cuando $\alpha = 1$, Hurwicz α es el mismo máximo.

Tenga en cuenta que C_{\max} y C_{\min} indican el mejor y el peor resultado posible (o lo que es lo mismo, la mejor y la peor consecuencia) por la acción elegida. En el caso de una matriz de costos, indicarían el menor y el mayor costo posible respectivamente.

A este criterio se le pueden hacer las siguientes críticas:

- (1) Asignarle un valor específico al coeficiente α es generalmente difícil.
- (2) No toma en cuenta los valores de las consecuencias intermedias para cada acción, cuando entre el mínimo y el máximo existen varias posibilidades, y
- (3) La dificultad para elegir una acción dada, cuando existen empates en las consecuencias, es decir, cuando todas las acciones tienen las mismas consecuencias peores y mejores.

Pesar Minimax: El conocido estadístico Savage propuso que el tomador de decisiones debía intentar minimizar su pesar máximo. El señalaba que, después de que se ha tomado una decisión y que ha ocurrido un evento, el tomador de decisiones puede experimentar pesar debido a que conoce qué evento ha ocurrido y quizá desearía haber seleccionado una acción diferente. Su criterio requiere del desarrollo de una matriz de pesar o de pérdida de oportunidad y el uso del minimax para seleccionar una acción. El pesar se define como la diferencia entre el pago actual y el pago que se habría recibido si previamente el sujeto supiera el evento que iba a ocurrir.

Para utilizar el criterio de pesar minimax, primero se convierte la matriz de pago en la correspondiente matriz de pesar. Esto se hace sustituyendo en cada columna el elemento de mayor valor por cero y posteriormente, sustituyendo los demás elementos por la diferencia entre dicho valor más grande y el número que aparece originalmente en la celda.

Esta es una valoración del pesar o un pesar calculado, que representa la diferencia en valor entre lo que uno obtiene por un par acción–evento dado y lo que obtendría si supiera con anticipación cuál sería el evento verdadero.

El criterio maximin elige la acción a_i con el valor más grande de $\min_j \in_S r_{ij}$. El criterio maximax selecciona la acción a_i con el valor más grande de $\max_j \in_S r_{ij}$. En cada estado, el criterio de arrepentimiento minimax elige una acción al aplicar el criterio minimax a la matriz de arrepentimiento. El criterio de valor esperado elige la decisión que produce la recompensa esperada más grande. (Winston, 2005, pág. 795)

Crterios de eleccin probabilsticos

Los criterios de eleccin tienen una distribucin de probabilidad asociada con los eventos. Estos criterios utilizan el valor esperado; o sea, a cada accin posible se le calcula un valor esperado valiéndose de la asignacin de una cierta probabilidad de ocurrencia a cada uno de los eventos posibles. Esta probabilidad puede ser subjetiva u objetiva. “En muchas situaciones de toma de decisiones podemos obtener evaluaciones de probabilidad para los estados de la naturaleza. Cuando estas probabilidades estn

disponibles, podemos utilizar el método del valor esperado para identificar la mejor alternativa de decisión” (Anderson, Sweeney, Williams, Camm, & Kipp, 2011, pág. 105).

Es de notar que la aplicación de estas probabilidades subjetivas constituye un intento de introducir el conocimiento que tiene el tomador de decisiones acerca del sistema en el que actúa, tanto desde el punto de vista de su funcionamiento, como de la experiencia adquirida en el mismo.

Desde el punto de vista numérico, el valor esperado de una variable aleatoria discreta llamada X se calcula como se muestra a continuación:

$$E(x) = \sum_{j=1} X_j p(X_j)$$

Esto se interpreta como que el valor esperado de X , o sea $E(X)$, es igual a la sumatoria de los valores posibles de X multiplicados por sus probabilidades respectivas. En el método basado en el valor esperado que se verá en este apartado, se busca seleccionar una acción cuyo valor esperado sea al menos tan grande (pequeño, si se trabaja con costos) como el valor esperado de cualquier otra acción.

Criterio de Laplace: Principio de razón suficiente

El principio de razón suficiente parte del hecho de que si un sujeto ignora completamente cuál evento podría ocurrir, entonces debería proceder como si todos los eventos posibles fueran equiprobables, es decir, tuvieran la misma posibilidad de ocurrencia.

En este caso, se le asignaría a cada evento una misma probabilidad y se calcularía el pago (pérdida) esperado para cada acción, eligiendo aquella que proporcione el mayor (menor) pago (pérdida) esperado. Esto es equivalente a suponer que se tiene una distribución de probabilidad uniforme sobre los eventos y, si los pagos están expresados en términos de utilidad, el problema se resolvería encontrando la acción que maximizara la utilidad esperada.

Como su nombre lo indica, este método fue elaborado por Pierre–Simón, marqués de Laplace, un matemático francés de comienzos del siglo diecinueve. Este matemático planteó el punto de vista de que, cuando uno se enfrenta a un conjunto de eventos y tiene suficiente razón para suponer que uno ocurrirá en lugar de otro, los eventos deben considerarse equiprobables.

Criterio del Máximo valor esperado (MVE)

La aplicación del criterio del máximo valor esperado consiste en los siguientes pasos:

- (1) asignar una probabilidad a cada evento, recordando que la suma de las probabilidades siempre debe sumar 1;
- (2) calcular el valor esperado de cada acción, multiplicando cada valor de la fila por su probabilidad correspondiente y sumar estos productos;
- (3) elegir aquella acción cuyo valor esperado sea el mayor.

El valor esperado de una acción es el promedio ponderado de los pagos que podrían obtenerse por dicha acción, siendo las probabilidades los pesos asignados a los eventos mutuamente excluyentes que pueden ocurrir.

Debe hacerse énfasis en que las consecuencias y probabilidades de los eventos pueden tener el carácter de objetivas o subjetivas. Las consecuencias (valores) objetivas representan cantidades “físicas” tales como dólares, unidades de tiempo, etc. Las consecuencias (valores) subjetivas representan las preferencias relativas del tomador de decisiones, o los valores de las consecuencias correspondientes. Se denominan “subjetivas” porque sus entradas están directamente relacionadas con las preferencias del tomador de decisiones, en la situación de un problema particular.

Criterio de la mínima pérdida de oportunidad esperada (POE)

Un concepto útil en el análisis de decisiones bajo incertidumbre es el de la “pérdida de oportunidad” que se describió al analizar el criterio del pesar minimax de Savage y el cual se utiliza frecuentemente en la ciencia económica. Para calcular la pérdida de oportunidad se procede de manera similar a la utilizada para el cálculo del valor esperado. Se toman las probabilidades de los eventos como ponderaciones y se determina la pérdida de oportunidad promedio para cada acción, seleccionándose aquella acción que tenga la mínima POE.

Criterio de Bayes

Regla de decisión de Bayes: se utilizan las mejores estimaciones disponibles de las probabilidades de los respectivos estados de la naturaleza —en este momento las probabilidades a priori—, para calcular el valor esperado del pago de cada opción posible. Se elige la opción con el máximo pago esperado. (Hillier & Lieberman, 2010, pág. 630)

METODOLOGÍA

En la investigación se utilizó el enfoque de la Investigación de Operaciones en la toma de decisiones, basado en el método científico de problemas de decisión rutinarios o repetitivos (por ejemplo, el manejo de las actividades operativas y el proceso de detección de tendencias peligrosas). Al liberar la atención de los dirigentes de estas actividades para que se concentren en asuntos más presionantes o de más alcance, permite que los mismos logren mejor control de sus operaciones y puedan hacer una utilización más eficiente de su tiempo.

Principio de Pareto

La metodología utilizada en la investigación es parte del proceso de toma de decisiones estratégicas en una empresa por parte de los administradores, que en este caso se basó en el principio de Pareto, conocido como “Ley 80-20” o “Pocos vitales, muchos triviales” y el análisis del umbral de rentabilidad o punto de equilibrio para múltiples productos.

El principio de Pareto establece que de la totalidad de problemas de una empresa, solo unos cuantos (20%) son realmente importantes y generan la mayor parte del efecto o resultado (80%). Este principio se basa en el cálculo de frecuencias relativas y frecuencias relativas acumuladas.

Una distribución de frecuencia es un resumen tabular de datos que muestra el número (frecuencia) de elementos en cada una de las diferentes clases disyuntas (que no se sobreponen).

La frecuencia relativa de una clase es igual a la parte o proporción de los elementos que pertenecen a cada clase... Una distribución de frecuencia relativa da un resumen tabular de datos en el que se muestra la frecuencia relativa de cada clase. Una distribución de frecuencia porcentual da la frecuencia porcentual de los datos de cada clase. (Anderson, Sweeney, & Williams, 2008, pág. 29)

El principio que se plantea es:

$$\text{Frecuencia relativa } (n) = \frac{\text{número de datos en cada clase}}{\text{número total de datos}}$$

La distribución de frecuencias relativas acumuladas indica la proporción de todos los datos que tienen valores menores o iguales al límite superior de cada clase, y la distribución de frecuencias porcentuales acumuladas indica el porcentaje de todos los datos que tienen valores menores o iguales al límite superior de cada clase. (Anderson, Sweeney, & Williams, 2008, pág. 39)

La frecuencia relativa acumulada se determina considerando cada valor de frecuencia relativa $n-1$, adicionándole el valor de la frecuencia relativa n .

Análisis del umbral de rentabilidad o punto de equilibrio

El análisis del umbral de rentabilidad o punto de equilibrio para múltiples productos se corresponde con los modelos determinísticos de la Investigación de Operaciones, es decir que se aplica en condiciones de certidumbre. El punto de equilibrio o umbral de rentabilidad se establece en el punto donde la función de los ingresos corta a la línea de costos totales (suma de costes fijos y variables), es decir, en el punto donde los ingresos y los costos adquieren el mismo valor, la rentabilidad es cero, y aumenta con una pendiente igual al precio de venta de cada unidad. Gráficamente, a la derecha del punto de equilibrio se establece la zona de beneficios y a la izquierda las pérdidas.

Con múltiples productos, el análisis del punto de equilibrio se calcula ponderando cada uno de los productos según su proporción sobre el total de ventas.

El cálculo del punto de equilibrio que se plantea es:

$$PE\$ = \sum \frac{CF}{1 - \left(\frac{CV_i}{P_i}\right) * (W_i)}$$

Donde:

CF: Costo Fijo

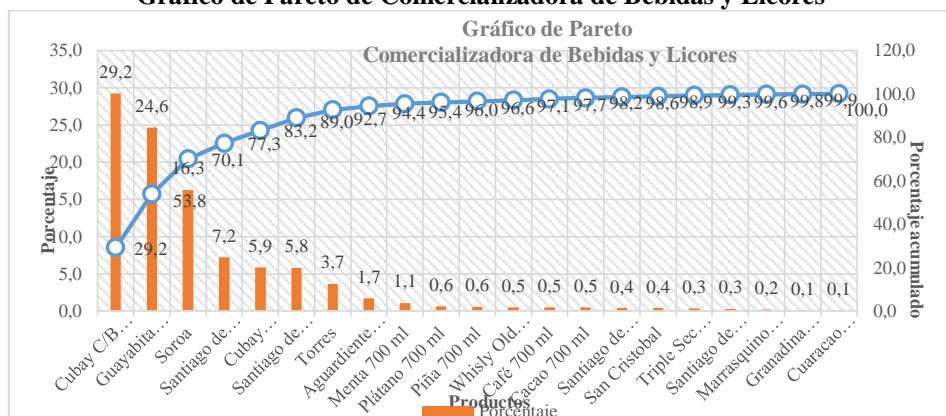
CV_i: Costo variable del producto i

P_i: Precio del producto i

W_i: % de ventas del producto i

RESULTADOS

Figura 1.
Gráfico de Pareto de Comercializadora de Bebidas y Licores



Fuente: Autores de la Investigación

El gráfico de la Figura 1 muestra los resultados obtenidos de la aplicación del principio de Pareto; para ello se tomaron en cuenta los 21 productos que se comercializan en la empresa que fue objeto de estudio. Para obtener estos resultados, en cada uno de los productos se consideraron el importe de ventas y sus respectivos porcentajes del total. La determinación de los porcentajes acumulados permitió determinar aquellos productos que cumplen con la ley del 80-20; ellos son: ron Cubay C/B (carta blanca), Guayabita del Pinar, Vinos Soroa y Ron Santiago de Cuba C/B.

Cuadro 1. Determinación de la contribución ponderada para el cálculo del punto de equilibrio

Producto (i)	Precio de venta (P)	Costo Variable (CV)	1-(CV/P)	Ventas Anuales Previstas \$	% de Ventas (W)	Contribución ponderada [1-(CV/P)] x [% de Ventas]
Cubay C/B 700 ml	\$ 12,00	\$ 10,26	0,15	\$ 186.000	0,275	0,040
Cubay Añejo 700 ml	\$ 15,00	\$ 14,58	0,03	\$ 51.000	0,075	0,002
Santiago de Cuba C/B 700 ml	\$ 28,00	\$ 11,17	0,60	\$ 56.000	0,083	0,050
Santiago de Cuba Añejo 700 ml	\$ 44,80	\$ 11,40	0,75	\$ 44.800	0,066	0,049
Santiago de Cuba Extra Añejo 700 ml	\$ 228,00	\$ 22,87	0,90	\$ 2.280	0,003	0,003
Santiago de Cuba Extra Añejo 11 Años 700 ml	\$ 29,58	\$ 27,30	0,08	\$ 2.958	0,004	0,000
Piña 700 ml	\$ 15,00	\$ 12,33	0,18	\$ 5.700	0,008	0,001
Plátano 700 ml	\$ 15,00	\$ 12,78	0,15	\$ 5.700	0,008	0,001
Cacao 700 ml	\$ 15,00	\$ 13,38	0,11	\$ 5.400	0,008	0,001
Café 700 ml	\$ 15,00	\$ 13,44	0,10	\$ 5.400	0,008	0,001
Marrasquino 700 ml	\$ 15,00	\$ 12,25	0,18	\$ 1.800	0,003	0,000
Triple Sec 700 ml	\$ 15,00	\$ 13,04	0,13	\$ 2.399	0,004	0,000
Cuaracao Azul 700 ml	\$ 15,00	\$ 13,37	0,11	\$ 900	0,001	0,000
Menta 700 ml	\$ 15,00	\$ 12,48	0,17	\$ 9.000	0,013	0,002
Granadina 700 ml	\$ 15,00	\$ 13,40	0,11	\$ 1.500	0,002	0,000
Guayabita del Pinar	\$ 15,00	\$ 12,40	0,17	\$ 157.501	0,233	0,040
Aguardiente Saocan 700 ml	\$ 12,00	\$ 9,57	0,20	\$ 14.999	0,022	0,004
Whisly Old Havana	\$ 36,00	\$ 21,54	0,40	\$ 8.117	0,012	0,005
San Cristobal	\$ 43,20	\$ 36,00	0,17	\$ 6.048	0,009	0,001
Soroa	\$ 15,60	\$ 14,04	0,10	\$ 85.800	0,127	0,013
Torres	\$ 53,58	\$ 49,59	0,07	\$ 24.111	0,036	0,003
TOTAL AGENCIA				\$ 677.413	1,000	0,219

Fuente: Autores de la Investigación

El Cuadro 1 muestra la ponderación de cada uno de los productos, partiendo del precio de venta, el costo y la cantidad prevista para el período, que resulta en la contribución ponderada de 0,219, según su proporción sobre el total de ventas.

Cuadro 2. Determinación del punto de equilibrio

Punto de equilibrio (PE\$)	\$ 261.324
Costo Fijo (CF)	\$ 4.762
Meses	12
Contribución ponderada	0,219

Fuente: Autores de la Investigación

En el Cuadro 2 se muestra el resultado del punto de equilibrio o umbral de rentabilidad, que considera la contribución ponderada y el costo fijo mensual.

DISCUSIÓN

El análisis del principio de Pareto determinó que el administrador de la Comercializadora de Bebidas y Licores tiene que prestar mayor atención a la comercialización de cuatro de los 21 productos de su cartera, los cuales representan el 77,32%, que asciende a \$ 523.806 dólares del plan de ventas a ejecutar en el año, que asciende \$ 677.413 dólares.

La determinación del umbral de rentabilidad en \$ 261.324 definió el punto donde la empresa operativamente comienza a generar utilidades, pudiendo determinar el punto de las ventas diarias, considerando el año comercial de la empresa de 312 días (52 semanas de 6 días cada una), que asciende a \$ 838 dólares, elemento de suma importancia para establecer el control de la fuerza de ventas y el control diario de las operaciones de la empresa.

De igual manera, el análisis del comportamiento de cada producto estableció el umbral de rentabilidad tanto en valores como en unidades; en el caso de los cuatro productos más importantes, fue de la siguiente manera: ron Cubay C/B (carta blanca), \$ 230 dólares y 19 cajas diarias; Guayabita del Pinar, \$ 195 dólares y 13 cajas diarias; Vinos Soroa, \$ 106 dólares y 7 cajas diarias, y Ron Santiago de Cuba C/B, \$ 69 dólares y 2 cajas diarias.

CONCLUSIONES

Algunos autores denominan al enfoque de la Investigación de Operaciones como enfoque racional formal del proceso de toma de decisiones. Como se evidenció en el caso de estudio, un proceso formal de toma de decisiones puede conducir a una solución idéntica a la obtenida por medios intuitivos. Por otra parte, el hecho de que una decisión se tome dentro de un marco ordenado y matemáticamente preciso no garantiza que en el futuro pueda ser considerada una buena decisión. Esto va a depender de manera fundamental del grado de incertidumbre que exista sobre las consecuencias futuras y, por ello, puede obtenerse un resultado no satisfactorio aún para la mejor decisión que pudiera haberse tomado. Un buen administrador (en nuestro caso, un buen tomador de decisiones) puede perder con una mala decisión debido a la manera como estableció las políticas de comercialización de cada uno de sus productos en particular; sin embargo, a largo plazo es de esperar que obtendrá mejores resultados que un mal administrador (un mal tomador de decisiones).

El razonamiento anterior y la experiencia existente confirman que, a largo plazo, la aplicación de un enfoque racional formal a la toma de decisiones puede fortalecer el proceso de toma de decisiones gerenciales. Esta afirmación se sustenta en la utilización frecuente, en países de alto grado de desarrollo económico, de las técnicas y modelos de la Investigación de Operaciones, tanto en las empresas privadas como en el sector público (comercio, industria, actividades militares, estructura de gobierno, hospitales, etc.) y, como hoy en día, es normal su inserción en el plan básico de estudios en escuelas de ingeniería o de las carreras económicas, en la mayoría de las universidades.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A.Taha, H. (2012). *Investigación de operaciones*, (9naed.). Naucalpan de Juárez, Estado de México: Pearson Educación de México, S.A. de C.V.
- Anderson, D. R., Sweeney, D. J., & Williams, T. A. (2008). *Estadística para administración y economía*. (10ma ed.). México, D.F.: Cengage Learning Editores, S.A.
- Anderson, D. R., Sweeney, D. J., Williams, T. A., Camm, J. D., & Kipp, M. (2011). *Métodos cuantitativos para los negocios*, (11ma ed.). México, D.F.: Cengage Learning Editores, S.A. de C.V.
- Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2009). *Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros*. (12ma ed.). México, D.F.: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Eppen, G., Gould, F., Schmidt, C., Moore, J., & Weatherford, L. (2000). *Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa* (5ta ed.). México: Prentice Hall Hispanoamericana.
- Heizer, J., & Render, B. (2007). *Dirección de la producción y de operaciones. Decisiones estratégicas*, (8va ed.). Madrid: Pearson Educación, S.A.
- Heizer, J., & Render, B. (2009). *Principios de administración de operaciones*. (7maed.). México: Pearson Educación.
- Hillier, F. S., & Hillier, M. S. (2008). *Métodos cuantitativos para administración* (3ra ed.). México, D. F.: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S. A. de C. V.
- Hillier, F., & Lieberman, G. (2010). *Introducción a la investigación de operaciones*. (9na. edición). México, D.F.: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Krajewski, L. J., Ritzman, L. P., & Malhotra, M. (2008). *Administración de operacione*. (8va ed.). México: Pearson Educación.
- Thompson, A. A., Peteraf, M. A., Gamble, J. E., & Strickland III, A. J. (2012). *Adminsitración estratégica*. (18va ed.). México, D.F.: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Winston, W. L. (2005). *Investigación de operaciones. Aplicaciones y algoritmos*. (4ta ed.). México, D.F.: International Thomson Editores, S.A.