

Teoría de los efectos olvidados en el rescate de la imagen comercial de los artesanos del calzado en el cantón Gualaceo provincia del Azuay, Ecuador

Jaime
Tinto Arandes¹

Kléber Antonio
Luna Altamirano²

Diego Patricio
Cisneros Quintanilla³

Recibido: 16-03-2016
Aceptado: 28-07-2016

RESUMEN

Gualaceo, cantón de la Provincia del Azuay, Ecuador, se caracteriza por ser eminentemente artesano, en especial, en la confección de calzado. Actualmente está presentando dificultades para la permanencia en el mercado debido a la introducción de nuevos materiales, generando la carencia del calzado de cuero lo que se traduce en un problema en el ámbito de la comercialización, donde no se hace atractiva dicha actividad, dando lugar a la confección utilizando únicamente materiales sintéticos. El presente estudio trata de explicar a través instrumentos novedosos, cuáles son realmente los efectos que se ejercen en la mejora de la comercialización a través de variables escondidas que no son fáciles de detectar por el artesano y que deben tomarse en cuenta ya que afectan la comercialización y permiten el rescate de esta actividad. La aplicación del instrumental que ofrece la lógica difusa ha permitido conocer los efectos que se pueden producir en el sector si no se actúa o no se reacciona ante las dificultades que presentan los artesanos en la zona. En este caso se ha seleccionado como instrumento "La Matriz de los Efectos Olvidados", como herramienta eficaz que nos permita definir la causa-efecto del problema y direccionarla para la correcta toma de decisiones en el sector. Se determinan variables relevantes para arreglar el problema de la comercialización tales como: Puntualidad en la entrega del producto, la cual debe considerarse para el aumento de las ventas.

Palabras clave: calzado, artesano, efectos olvidados, comercialización.

ABSTRACT

Theory forgotten in the rescue of the commercial image of the artisans of footwear in the province of Azuay Gualaceo canton effects, Ecuador

Gualaceo canton of the Province of Azuay, Ecuador is characterized as eminently artisan, particularly in shoemaking. It is currently presenting difficulties remaining in the market due to the introduction of new materials, generating lack of leather shoes and resulting in a problem-level marketing, in which such activity is not attractive, and thus producing by using only synthetic materials. This study attempts to explain through innovative instruments which are the actual effects exerted on improving marketing through hidden variables that are not easily detected by the artisan and which should be taken into account because they affect the marketing and allow the rescue of this activity. The application of the diffuse logic instrumental has revealed the potential effects on the sector if we do not act or react to the difficulties presented by artisans in the area. In this case it has been selected as an instrument "The Matrix of FORGOTTEN effects" as an effective tool that allows us to define the cause and effect of the problem and to direct it to the correct decision-making in the sector. Relevant variables to fix the problem of marketing were determined such as: Punctuality of product delivery which should be considered for increasing sales.

Key words: footwear, artisan, effects forgotten, commercialization.

¹ Economista, doctor en ciencias económicas y empresariales. PhD. Profesor titular e investigador de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, de la Universidad de los Andes, Venezuela. Correo electrónico: doctinto@gmail.com

² Economista, magíster en administración de empresas mención recursos humanos y marketing. Profesor e investigador de la Universidad Católica de Cuenca, Ecuador. Correo electrónico: klunaa@ucacue.edu.ec

³ Ingeniero comercial, magíster en administración de empresas mención recursos humanos y marketing. Profesor e investigador de la Universidad Católica de Cuenca, Ecuador. Correo electrónico: dcisneros@ucacue.edu.ec

1. Introducción

El cantón Gualaceo es uno de los tantos atractivos turísticos del austro ecuatoriano, cuyo producto característico ha sido el calzado de alta calidad elaborado en cuero y suela, y que se encontraba en los almacenes distribuidos por la ciudad, concentrados principalmente en el centro de ésta. Con el pasar del tiempo se observa que el calzado de cuero ha sido remplazado por calzado elaborado con materiales sintéticos de menor calidad y costo, los talleres artesanales han sido remplazados por talleres tecnificados en busca de la industrialización, y el conocimiento artesanal tradicional se ha ido perdiendo en este proceso. El rescatar dicho conocimiento requiere volver a un producto que cumpla con los más altos estándares de calidad y esto representa un reto que involucra diferentes aristas, entre éstas, la comercialización.

En el presente artículo se han usado herramientas de vanguardia aplicando un método novedoso basado en tecnologías de avanzada como el expertizaje y la teoría de los efectos olvidados impulsado por Kaufmann y Gil Aluja (1989), para detectar las variables que no son consideradas por el artesano y que deben priorizar para poder rescatar esta rama de la artesanía mediante la comercialización del calzado de cuero y convertirse de nuevo en una actividad donde se busque optimizar los recursos y rentabilizarla. Se explicará cada uno de los pasos en donde se indica de forma apropiada esta técnica a recurrir. Con datos obtenidos directamente de los expertos (artesanos de calzado) se ha podido detectar que el consumidor final al momento de adquirir calzado, se enfoca básicamente en el precio, y el tipo de material con el que está elaborado pasa a un segundo plano, lo que ha llevado a los artesanos del cantón Gualaceo a tomar la decisión de cambiar materiales y centrarse en la elaboración de productos de bajo coste, dejando a un lado el mercado de un producto tradicional y posicionado como es el producto artesanal de cuero. La falta de información de otros tipos de variables dificulta la comercialización del calzado tradicional y de calidad que caracterizaba a este cantón.

2. Estado del arte

En términos de comercialización, Dupupet, Valor y Labajo (2010) identifican cuatro modelos de comercialización de productos biológicos en España: modelo "gourmet", modelo "salud", modelo "accesibilidad" y modelo "estilo de vida ecológico". Beltrán y Burbano (2002) publican un modelo de *benchmarking* de la cadena de abastecimiento para Pyme manufactureras que representa una guía para el mejoramiento de los procesos logísticos de una Pyme dedicada a la producción. Varela y Bedoya (2006) en su publicación "modelo conceptual de desarrollo empresarial basado en competencias", formulan un modelo de formación empresarial fundamentado en dos tipos de competencias: las competencias de conocimiento (CC), relacionadas con los conocimientos requeridos para el desarrollo de la empresa, y las competencias personales entendidas como las habilidades, comportamientos, actitudes y valores necesarios para convertirse en un empresario exitoso a lo largo del tiempo. En la ciudad de Cúcuta (Colombia) Ortiz y Caicedo (2014), en su artículo, plantean un modelo matemático y el proceso de programación a partir de la teoría de restricciones que representa la programación óptima de la producción que puede implementarse en

pequeñas empresas de calzado. Cerdas (2010), en su artículo aborda los principales canales de comercialización utilizados por los artesanos ligados al sector turístico del cantón de Pococí de la provincia de Limón, Costa Rica, y reseña como objetivo identificar nuevas estrategias de mercantilización que les permitan mejorar las ventas. Los autores antes mencionados destacan la necesidad de considerar otros aspectos reflejados en variables cualitativas y cuantitativas que no son tomadas en cuenta para el análisis de la calidad de los productos y el posible acceso a nuevos segmentos de mercado.

En los años setenta, a través del trabajo de Lofti Zadeh (1975) se combinan los conceptos de la lógica y de los conjuntos de Lukasiewicz mediante la definición de grados de pertenencia y nace así la lógica difusa. En otras disciplinas algunos autores proponen la aplicación de herramientas de la lógica difusa, mediante metodología FUZZY en busca de los efectos olvidados (Gil y Tinto, 2007; González, Flores, B., Chagolla y Flores, J., 2006; Rico y Tinto, 2010; Rodríguez, Ramírez y Díaz, 2008; Salazar, 2012). Pero son Verdegay y Herrera (1992) quienes demuestran que los problemas que hacen referencia a la utilización de modelos con conjuntos factibles difusos, son equivalentes a los problemas de programación lineal paramétrica determinista y, por tanto, es posible presentar soluciones del tipo de programación lineal paramétrica.

El objetivo del estudio es aplicar las herramientas mencionadas en el párrafo anterior para definir las variables que inciden en la falta de comercialización del calzado artesanal de cuero logrando descubrir cuáles variables no están consideradas en los modelos de comercialización aplicados en la actualidad. En la presente investigación se desarrollarán y explicarán dos herramientas: 1. Expertizaje, que consiste en disminuir la entropía entre los datos obtenidos de los expertos, y 2. La teoría de los efectos olvidados, tratada por Kaufmann y Gil (1989), convolucionando matrices rectangulares que contienen la opinión agregada de los expertos respecto a las acciones y efectos permitiendo encontrar los efectos olvidados.

3. Descripción del problema

El cantón Gualaceo se caracterizaba por ofrecer calzado de cuero que tenía mucha aceptación en el mercado debido a su confección artesanal con materiales de alta durabilidad que proporcionan confort a quien lo utiliza; con el pasar del tiempo, debido a la inserción de materiales sintéticos que permiten diversificar diseños y colores, producción en menor tiempo y reducción del precio, el calzado de cuero ha sido paulatinamente sustituido por calzado fabricado en materiales sintéticos.

Baca (2013) manifiesta. "...una buena comercialización es la que coloca al producto en un sitio y momento adecuados, para dar al consumidor la satisfacción que él espera por la compra" (p. 64). Lograrlo representa adoptar estrategias de mercado adecuadas considerando las capacidades productivas, competitivas y de adaptación a los cambios en la demanda con las que cuenta la empresa. Porter (2010) especifica: "La diferenciación es uno de los dos tipos de ventaja competitiva que puede poseerse" (p. 119). Ferrell y Hartline (2012) afirman: "La diferenciación del producto incluye crear diferencias en la oferta de productos que la distinga de las propuestas de la competencia" (p. 209). Con lo anterior, se muestra que cualquier combinación

incorrecta de los elementos mencionados en líneas superiores, puede resultar en fracaso debido a la falta de variables que deben cuantificarse y expliquen con indicadores la disminución en las ventas, liquidez, pérdida de la rentabilidad y, posteriormente, cierre de la empresa por efecto de una mala implementación en las políticas de comercialización.

Con base en un primer estudio, se observa que el problema del calzado de cuero es competir con sus substitutos en una situación en que el cliente no valora las características diferenciadoras del primero, por lo que quien ofrece este producto debería utilizar estrategias de diferenciación. En el sector de Gualaceo, por el contrario, prima la estrategia de liderazgo en costos, como el artesano no concibe esta realidad debido a que desconoce de ciertas variables que influyen en la comercialización, ha preferido trabajar prioritariamente con materiales sintéticos, que por permitir trabajar con piezas pre fabricadas, lo incitan a modificar sus procesos provocando la pérdida del conocimiento tradicional.

¿Es posible mediante la detección de las variables olvidadas, rescatar la imagen comercial del artesano del calzado de cuero del cantón Gualaceo aplicando la herramienta de efectos olvidados?

4. Metodología de la teoría de los efectos olvidados

En una primera etapa del estudio, sobre la información obtenida del Censo Económico del 2010 elaborado por el Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos (INEC), que arrojaba la existencia de 62 profesionales cuya actividad era la fabricación de calzado para el cantón Gualaceo, se realizó un primer levantamiento de datos a 30 expertos de la que se obtuvo información que permitió determinar las variables-acciones y las variables-efectos más significativas para el aspecto de la comercialización, las cuales se presentan a continuación:

Cuadro N° 1. Determinación de variables

ACCIONES	EFFECTOS
Modernización o tecnificación de equipos	Aumento de las ventas
Variación y ampliación Stock	Variación en los precios
Capacitación de la mano de obra	Posición competitiva
Fabricación de nuevos productos	Modificación de la cuota de mercado
Mejora en la presentación de los productos	Calidad del producto
Mejora en medios de transporte	Puntualidad en la entrega del producto
Ampliación de la cadena de distribución	
Publicidad efectiva	

Fuente: Elaboración propia.

El manejo de la información requiere de una matriz rectangular que en cálculo matricial se define como una matriz cuyo modelo matemático proporciona una ordenación de números organizados en m filas y n columnas. Como se observa en el Cuadro N° 1, se determinaron 8 acciones principales y 6 efectos.

La búsqueda de las variables que pudieran influenciar en la mejora de la imagen comercial de los artesanos de calzado para el catón Gualaceo, particularmente aquellas que pudieran haber sido pasadas por alto u olvidadas, requiere de herramientas innovadoras como son las matrices de incidencia para el expertizaje y los efectos olvidados, que permitan ver las relaciones existentes entre las acciones que toman los artesanos y los efectos que provocan y, a la vez, observar cómo las acciones y los efectos inciden entre sí. Ahora bien, entenderemos por variable cualquier elemento al que se le puedan asignar diferentes valores desde la óptica cualitativa o cuantitativa (Pick y López 1998). Las herramientas mencionadas son parte de la teoría de lógica difusa y se describen a continuación:

4.1 Teoría de expertizaje

Se define el expertizaje como el proceso de consulta a un grupo determinado de expertos en relación con un tema definido, con el propósito de acotar la incertidumbre. Entiéndase por experto a todo individuo con habilidades y destrezas y adecuadamente capacitado en el tema objeto de consulta gracias a la experiencia empírica, profesional o académica (Medina, 2006). Siguiendo la teoría del expertizaje, se consulta a un conjunto de expertos, en este caso, artesanos en calzado, quienes responden a preguntas basadas en un cuestionario diseñado para la recolección de variables que afectan la comercialización del calzado, para luego proceder a cuantificarlas e indicado a continuación en los siguientes pasos:

a.- Se desarrollan los cuestionarios aplicados al grupo muestral, el cual se obtuvo mediante muestreo aleatorio simple al tener cuantificado el universo en las estadísticas del Instituto Nacional de Estadística de Ecuador (INEC), resultando una muestra de 30 expertos seleccionados, que permiten conocer su opinión individual respecto a cómo inciden las acciones sobre los efectos, las acciones y efectos sobre sí mismos.

Kaufmann y Gil Aluja (1989) expresan: "La introducción de una valuación matizada entre 0 y 1 permite hacer intervenir niveles de verdad en la noción de incidencia. [...] Valores de 0 a 1 (la llamada valuación endecadaria) (p. 26). La escala requerida se presenta en el Cuadro N° 2.

Cuadro N° 2. Escala semántica

GRADO DE PRESUNCIÓN α	INCIDENCIA
0	No tiene influencia.
0,1	Tiene mínima influencia.
0,2	Tiene poca influencia.
0,3	Tiene algo de influencia.
0,4	Tiene una influencia regular
0,5	Puede influir como puede no influir
0,6	Tiene bastante influencia.
0,7	Tiene una importante influencia.
0,8	Tiene mucha influencia.
0,9	Tiene muchísima influencia.
1	Máxima influencia.

Fuente: Elaboración propia.

b.- Con base en la escala semántica del Cuadro N° 2, se solicita al grupo de encuestados señalar la incidencia que consideren entre los diferentes factores. A modo de ejemplo se mostrarán los resultados obtenidos respecto a la incidencia que puede tener la "Modernización o tecnificación de equipos" sobre el "Aumento de ventas", las respuestas de los cinco primeros encuestados resultó: Experto # 1: 0,5 Experto # 2: 0,9 Experto # 3: 0,8 Experto # 4: 0,8 Experto # 5: 0,7

c.- En el ejemplo se observa que 0,8 se repite dos veces, 0,5; 0,9 y 0,7 no se repiten. Se registra el número total de veces que se repiten en la escala endecadaria las opiniones de los 30 expertos, relacionado únicamente con la primera pregunta; el resultado se indica en el Tabla N° 1.

Tabla N° 1. Frecuencia de respuestas

GRADO DE PRESUNCIÓN α	FRECUENCIA
0	0
0,1	0
0,2	0
0,3	0
0,4	0
0,5	1
0,6	4
0,7	4
0,8	4
0,9	5
1	12
TOTAL	30

Fuente: Elaboración propia.

d.- Normalizar la serie es el siguiente paso en la técnica, éste consiste en dividir los valores de frecuencia obtenidos para cada grado de presunción de la escala endecadaria para el número de expertos (30), así el valor $1 \div 30 = 0,033$; $4 \div 30 = 0,133$ y así sucesivamente. A pesar de que la escala mostraba valores de 0 a 1 y los valores intermedios con un decimal, se utilizan los tres decimales resultantes de la operación aritmética con el propósito de aprovechar al máximo información valiosa. Concluida la operación, los resultados se presentan en el Tabla N° 2.

Tabla N° 2. Serie normalizada

GRADO DE PRESUNCIÓN α	FRECUENCIA	NORMALIZACIÓN DE LA FRECUENCIA
0	0	0,000
0,1	0	0,000
0,2	0	0,000
0,3	0	0,000
0,4	0	0,000
0,5	1/30	0,033
0,6	4/30	0,133
0,7	4/30	0,133
0,8	4/30	0,133
0,9	5/30	0,167
1	12/30	0,400
TOTAL		1

Fuente: Elaboración propia.

La comprobación de la correcta aplicación del proceso de normalización se ve cuando la sumatoria de la columna "NORMALIZACIÓN DE LA FRECUENCIA", resulta 1.

e.- Con la serie normalizada se procede a realizar la acumulación de las frecuencias obtenidas en el paso anterior (Tabla N° 2). La acumulación inicia al final de la serie y se detiene hasta que se obtiene el valor de la unidad, de ahí en adelante todos los valores serán uno. Para terminar, se realiza la sumatoria de la acumulación de frecuencias sin considerar el grado de presunción a igual a cero (Tabla N° 3).

Tabla N° 3. Acumulación de frecuencias

GRADO DE PRESUNCIÓN α	NORMALIZACIÓN DE LA FRECUENCIA	ACUMULACIÓN DE FRECUENCIAS
0	0,000	1
0,1	0,000	1
0,2	0,000	1
0,3	0,000	1
0,4	0,000	1
0,5	0,033	1
0,6	0,133	0,966
0,7	0,133	0,833
0,8	0,133	0,700
0,9	0,167	0,567
1	0,400	0,400
Σ		8,466

Fuente: Elaboración propia.

- f.- El valor obtenido de la sumatoria debe dividirse entre 10 que es el número de factores que forman el grado de presunción considerado únicamente desde 0,1 hasta 1, cuyo resultado es igual a $8,466 \div 10 = 0,847$.
- g.- El valor de 0,847, representa la opinión agregada de los 30 expertos respecto a la incidencia que tiene la acción "Modernización y tecnificación de equipos" sobre el efecto de "Aumento de ventas".
- La misma técnica se aplica para las relaciones del resto de variables y da como resultado tres matrices denominadas como "m" (Tabla N° 4) que contienen la opinión agregada en la incidencia de acciones sobre efectos; la matriz "a" (Tabla N° 5) que contiene la opinión agregada en la incidencia de efectos sobre ellos mismos y la matriz "b" (Tabla N° 6) que contiene la opinión agregada en la incidencia de acciones sobre acciones. Para las matrices "a" y "b" se debe considerar que al analizar la afección de una variable sobre ella misma la incidencia es máxima por lo que la valoración será siempre 1.

Tabla N° 4. Matriz de incidencia ACCIONES-EFECTOS

m	EFFECTOS	Aumento de ventas	Variación en los precios	Posición competitiva	Modificación de la cuota de mercado	Calidad de producto	Puntualidad en la entrega del producto
ACCIONES		U	V	W	X	Y	Z
Modernización o tecnificación de equipos	A	0,847	0,530	0,753	0,707	0,783	0,780
Variación y ampliación Stock	B	0,430	0,320	0,413	0,553	0,420	0,773
Capacitación de la mano de obra	C	0,823	0,423	0,717	0,723	0,847	0,867
Fabricación de nuevos productos	D	0,887	0,593	0,743	0,750	0,667	0,623
Mejora en la presentación de los productos	E	0,803	0,510	0,703	0,757	0,710	0,403
Mejora en medios de transporte	F	0,683	0,490	0,583	0,640	0,273	0,777
Ampliación de la cadena de distribución	G	0,873	0,337	0,583	0,600	0,340	0,633
Publicidad efectiva	H	0,913	0,513	0,813	0,887	0,457	0,423

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 5. Matriz de incidencia EFECTOS-EFECTOS

a	EFFECTOS	Aumento de ventas	Variación en los precios	Posición competitiva	Modificación de la cuota de mercado	Calidad de producto	Puntualidad en la entrega del producto
EFECTOS		U	V	W	X	Y	Z
Aumento de ventas	U	1,000	0,293	0,710	0,767	0,327	0,500
Variación en los precios	V	0,473	1,000	0,307	0,393	0,373	0,210
Posición competitiva	W	0,823	0,327	1,000	0,843	0,513	0,283
Modificación de la cuota de mercado	X	0,857	0,413	0,620	1,000	0,463	0,307
Calidad de producto	Y	0,933	0,323	0,787	0,830	1,000	0,230
Puntualidad en la entrega del producto	Z	0,800	0,337	0,833	0,843	0,407	1,000

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 6. Matriz de incidencia ACCIONES-ACCIONES

b	ACCIONES	Modernización o tecnificación de equipos	Variación y ampliación Stock	Capacitación de la mano de obra	Fabricación de nuevos productos	Mejora en la presentación de los productos	Mejora en medios de transporte	Ampliación de la cadena de distribución	Publicidad efectiva
	ACCIONES	A	B	C	D	E	F	G	H
Modernización o tecnificación de equipos	A	1,000	0,407	0,600	0,780	0,707	0,390	0,360	0,330
Variación y ampliación Stock	B	0,227	1,000	0,290	0,350	0,297	0,140	0,337	0,183
Capacitación de la mano de obra	C	0,497	0,373	1,000	0,757	0,697	0,300	0,373	0,317
Fabricación de nuevos productos	D	0,560	0,490	0,713	1,000	0,623	0,367	0,540	0,570
Mejora en la presentación de los productos	E	0,510	0,247	0,520	0,463	1,000	0,220	0,337	0,340
Mejora en medios de transporte	F	0,177	0,390	0,320	0,313	0,280	1,000	0,637	0,373
Ampliación de la cadena de distribución	G	0,690	0,567	0,430	0,730	0,587	0,297	1,000	0,417
Publicidad efectiva	H	0,273	0,510	0,473	0,643	0,577	0,427	0,633	1,000

Fuente: Elaboración propia.

4.2. Teoría de efectos olvidados

Se entiende por efectos olvidados aquellos que han sido pasados por alto durante el análisis de los expertos respecto a un tema particular en la relación de causalidad entre variables causa-efecto, Kaufmann y Gil Aluja (1989) consideran que la incidencia se formula mediante la matriz de efectos olvidados en donde se incluye el mayor número de incidencias consideradas como elementos borrosos con una valuación de $[0, 1]$ dentro de una escala semántica, donde 1 es la máxima importancia y 0 sin importancia, esta escala semántica se obtuvo del proceso de expertizaje que se observa en el numeral anterior. A partir de esta información se muestra la aplicación de la técnica de efectos olvidados paso a paso como sigue:

a. El primer paso para la obtención de los elementos olvidados u obviados por los expertos es realizar el proceso de convolución máx-min (representado con el signo $\oplus$), lo que significa buscar el máximo valor de una serie de valores mínimos obtenidos al comparar filas por columnas de una matriz que cuando es cuadrada, es decir, tiene un número igual de filas que columnas, se convolucionaría a esta matriz por sí misma. Al no ser este el caso (Tabla N° 4),

pues se utiliza una matriz rectangular, requiere el uso de dos matrices auxiliares (a y b) (Tabla N° 5 y 6).

b. El proceso de convolución se realiza comparando filas por columnas, donde se requiere que el número de datos en la fila sea igual a la cantidad de datos en la columna a comparar. Considerando que la matriz principal "m" tiene 8 datos por columna, se busca aquella matriz que posea una configuración 8x8 (b) para poder convolucionarla con la matriz "m" cuya configuración es 8x6, es decir b o m, de esta operación resulta la matriz denominada "z" (Tabla N° 7), la que, a modo de muestra, presenta el primer proceso de convolución. Para AU:

$$(AA \wedge AU) \vee (AB \wedge BU) \vee (AC \wedge CU) \vee (AD \wedge DU) \vee (AE \wedge EU) \vee (AF \wedge FU) \vee (AG \wedge GU) \vee (AH \wedge HU)$$

$$(1,000 \wedge 0,847) \vee (0,407 \wedge 0,430) \vee (0,600 \wedge 0,823) \vee (0,780 \wedge 0,887) \vee (0,707 \wedge 0,803) \vee (0,390 \wedge 0,683) \vee (0,360 \wedge 0,873) \vee (0,330 \wedge 0,913)$$

De cada par obtenido se selecciona el menor valor:
 0,847 $\vee$ 0,407 $\vee$ 0,600 $\vee$ 0,780 $\vee$ 0,707 $\vee$ 0,390 $\vee$ 0,360 $\vee$ 0,330

De los ocho resultados obtenidos (0,847; 0,407; 0,600; 0,780; 0,707; 0,390; 0,360; 0,330) se toma el mayor (0,847) y se coloca en la matriz "z" en la intersección de A con U, como se muestra en el Tabla N° 7.

Tabla N° 7. Matriz "z"

Z	EFECTOS	Aumento de ventas	Variación en los precios	Posición competitiva	Modificación de la cuota de mercado	Calidad de producto	Puntualidad en la entrega del producto
		U	V	W	X	Y	Z
ACCIONES		U	V	W	X	Y	Z
Modernización o tecnificación de equipos	A	0,847	0,593	0,753	0,750	0,783	0,780
Variación y ampliación Stock	B	0,430	0,350	0,413	0,553	0,420	0,773
Capacitación de la mano de obra	C	0,823	0,593	0,743	0,750	0,847	0,867
Fabricación de nuevos productos	D	0,887	0,593	0,743	0,750	0,713	0,713
Mejora en la presentación de los productos	E	0,803	0,510	0,703	0,757	0,710	0,520
Mejora en medios de transporte	F	0,683	0,490	0,583	0,640	0,390	0,777
Ampliación de la cadena de distribución	G	0,873	0,593	0,730	0,730	0,690	0,690
Publicidad efectiva	H	0,913	0,593	0,813	0,887	0,643	0,633

Fuente: Elaboración propia.

c. La matriz "z" resultante presenta una configuración de 6x8, lo que significa que tendrá 6 datos en sus filas, por lo que ahora se puede convolucionar la matriz "z", con la matriz "a" que tiene una configuración de 6x6, es decir z o a, de esta convolución resulta la matriz denominada m1, siguiendo los pasos explicados en el literal anterior se muestra la convolución para la coordenada CW. Para CW:

$$(CU \wedge UW) \vee (CV \wedge VW) \vee (CW \wedge WW) \vee (CX \wedge XW) \vee (CY \wedge YW) \vee (CZ \wedge ZW)$$

$$(0,823 \wedge 0,710) \vee (0,593 \wedge 0,307) \vee (0,743 \wedge 1,000) \vee (0,750 \wedge 0,620) \vee (0,847 \wedge 0,787) \vee (0,867 \wedge 0,833)$$

De cada par obtenido se selecciona el menor valor:

$$0,710 \vee 0,307 \vee 0,743 \vee 0,620 \vee 0,787 \vee 0,833$$

Obtenidos los resultados (0,710; 0,307; 0,743; 0,620; 0,787; 0,833) se toma el máximo valor (0,833) y se coloca en la matriz "m1" en la intersección de C con W, como se muestra en el Tabla N° 8.

Tabla N° 8. Matriz "m1"

m1	EFECTOS	Aumento de ventas	Variación en los precios	Posición competitiva	Modificación de la cuota de mercado	Calidad de producto	Puntualidad en la entrega del producto
		U	V	W	X	Y	Z
ACCIONES		U	V	W	X	Y	Z
Modernización o tecnificación de equipos	A	0,847	0,593	0,783	0,783	0,783	0,780
Variación y ampliación Stock	B	0,773	0,413	0,773	0,773	0,463	0,773
Capacitación de la mano de obra	C	0,847	0,593	<u>0,833</u>	0,843	0,847	0,867
Fabricación de nuevos productos	D	0,887	0,593	0,743	0,767	0,713	0,713
Mejora en la presentación de los productos	E	0,803	0,510	0,710	0,767	0,710	0,520
Mejora en medios de transporte	F	0,777	0,490	0,777	0,777	0,513	0,777
Ampliación de la cadena de distribución	G	0,873	0,593	0,730	0,767	0,690	0,690
Publicidad efectiva	H	0,913	0,593	0,813	0,887	0,643	0,633

Fuente: Elaboración propia.

d. La matriz “m1” contiene los efectos olvidados de primera generación, pues al mostrar una configuración de 8x6 puede ser comparada con la matriz original “m” como se puede ver en el Tabla N° 9; se buscan los “a” datos que indiquen las mayores diferencias al restar los cuadrantes coincidentes de m1-m así: m1 (AU)-m(AU), m1 (AV)-m(AV), m1 (AW)-m(AW), etc.

Tabla N° 9. Comparación de matrices para la obtención de efectos olvidados

m1	EFFECTOS	Aumento de ventas	Variación en los precios	Posición competitiva	Modificación de la cuota de mercado	Calidad de producto	Puntualidad en la entrega del producto
ACCIONES		U	V	W	X	Y	Z
Modernización o tecnificación de equipos	A	0,847	0,593	0,783	0,783	0,783	0,780
Variación y ampliación Stock	B	0,773	0,413	0,773	0,773	0,463	0,773
Capacitación de la mano de obra	C	0,847	0,593	0,833	0,843	0,847	0,867
Fabricación de nuevos productos	D	0,887	0,593	0,743	0,767	0,713	0,713
Mejora en la presentación de los productos	E	0,803	0,510	0,710	0,767	0,710	0,520
Mejora en medios de transporte	F	0,777	0,490	0,777	0,777	0,513	0,777
Ampliación de la cadena de distribución	G	0,873	0,593	0,730	0,767	0,690	0,690
Publicidad efectiva	H	0,913	0,593	0,813	0,887	0,643	0,633

(-)

m	EFFECTOS	Aumento de ventas	Variación en los precios	Posición competitiva	Modificación de la cuota de mercado	Calidad de producto	Puntualidad en la entrega del producto
ACCIONES		U	V	W	X	Y	Z
Modernización o tecnificación de equipos	A	0,847	0,530	0,753	0,707	0,783	0,780
Variación y ampliación Stock	B	0,430	0,320	0,413	0,553	0,420	0,773
Capacitación de la mano de obra	C	0,823	0,423	0,717	0,723	0,847	0,867
Fabricación de nuevos productos	D	0,887	0,593	0,743	0,750	0,667	0,623
Mejora en la presentación de los productos	E	0,803	0,510	0,703	0,757	0,710	0,403
Mejora en medios de transporte	F	0,683	0,490	0,583	0,640	0,273	0,777
Ampliación de la cadena de distribución	G	0,873	0,337	0,583	0,600	0,340	0,633
Publicidad efectiva	H	0,913	0,513	0,813	0,887	0,457	0,423

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 10. Matriz de resultados m1-m

m1-m	EFFECTOS	Aumento de ventas	Variación en los precios	Posición competitiva	Modificación de la cuota de mercado	Calidad de producto	Puntualidad en la entrega del producto
ACCIONES		U	V	W	X	Y	Z
Modernización o tecnificación de equipos	A	0,000	0,063	0,030	0,077	0,000	0,000
Variación y ampliación Stock	B	<u>0,343</u>	0,093	<u>0,360</u>	0,220	0,043	0,000
Capacitación de la mano de obra	C	0,023	0,170	0,117	0,120	0,000	0,000
Fabricación de nuevos productos	D	0,000	0,000	0,000	0,017	0,047	0,090
Mejora en la presentación de los productos	E	0,000	0,000	0,007	0,010	0,000	0,117
Mejora en medios de transporte	F	0,093	0,000	0,193	0,137	0,240	0,000
Ampliación de la cadena de distribución	G	0,000	0,257	0,147	0,167	<u>0,350</u>	0,057
Publicidad efectiva	H	0,000	0,080	0,000	0,000	0,187	0,210

Fuente: Elaboración propia.

Al ir restando los valores cuadrante por cuadrante se obtienen diferentes resultados que se anotan en la matriz "m1-m" (ver Tabla N° 10), respetando las coordenadas para cada valor de la matriz original "m", por ejemplo, de la resta de m1 (BV)-m (BV) (0,413-0,320) se obtiene 0,093, dato que se debe anotar en la matriz "m1-m" en la intersección de B con V. De la revisión de los resultados de las restas se analizan los valores más alejados de cero pues son éstos los que tienen mayor significado en términos de los efectos olvidados. Para el caso que se estudia se han considerado los valores denominados como "a" mayores a 0,300, en el que se destacan los valores de las coordenadas BU, BW y GY con valores de 0,343, 0,360 y 0,350 respectivamente, esto significa que se buscarán efectos que se olvidaron u omitieron los expertos en la incidencia de la *Variación y ampliación de Stock* sobre el *Aumento de ventas* y la *Posición competitiva*, así como de la incidencia que tiene la *Ampliación de la cadena de distribución* sobre la *Calidad del producto*.

e. Para completar la técnica de los efectos olvidados es necesario analizar cómo una variable influye sobre la otra, determinando las variables que tienen incidencia de causalidad entre las dos variables que se observan de primera mano.

Para el caso del dato "a" igual a 0,343, obtenido de las coordenadas (B, U) en la matriz "m1-m" (ver Tabla N° 10), se puede observar que dichas coordenadas en la matriz inicial "m" (ver Tabla N° 4), la evaluación de los expertos para la incidencia entre la *Variación y ampliación de Stock* (representada por la letra B) y el *Aumento en ventas* (representada por la letra U) era de 0,430, mientras que en la matriz "m1" (ver Tabla N° 8) es de 0,773, lo que indica claramente la existencia de efectos omitidos en relación con la primera apreciación de los expertos. Es decir, se busca determinar cuáles son estos efectos en la relación de B con U a través de todas las acciones de A hasta H y, a su vez, a través de todos los efectos de U hasta Z.

Utilizando una vez más el método max-min se comparan los valores que denoten incidencia entre la acción "B" del Tabla N° 6 (matriz b), con cada uno de los valores de las acciones de A a H contenidos en las filas del Tabla N° 4 (matriz m), para cada uno de los efectos de U a Z, como se muestra en el ejemplo. Para BU:

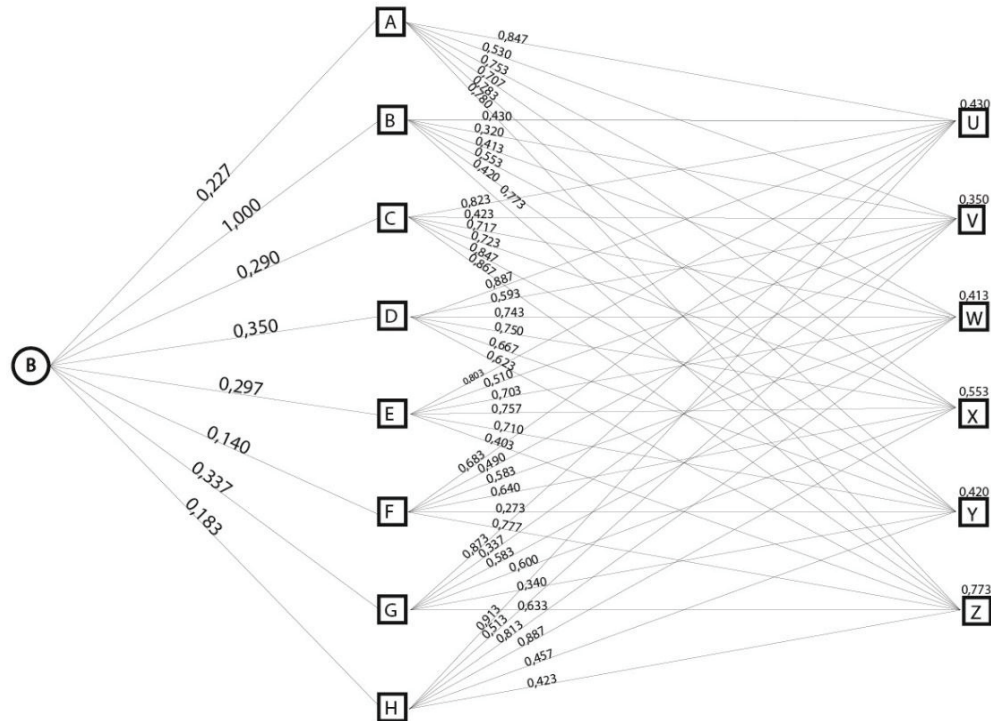
$$(B \wedge A) \vee (B \wedge B) \vee (B \wedge C) \vee (B \wedge D) \vee (B \wedge E) \vee (B \wedge F) \vee (B \wedge G) \vee (B \wedge H) \\ (0,227 \wedge 0,847) \vee (1,000 \wedge 0,430) \vee (0,290 \wedge 0,823) \vee (0,350 \wedge 0,887) \vee (0,297 \wedge 0,803) \vee \\ (0,140 \wedge 0,683) \vee (0,337 \wedge 0,873) \vee (0,183 \wedge 0,913)$$

De cada par obtenido se selecciona el menor valor:

$$0,227 \vee 0,430 \vee 0,290 \vee 0,350 \vee 0,297 \vee 0,140 \vee 0,337 \vee 0,183$$

El máximo valor obtenido es de 0,430 de la acción "B" y representa la máxima incidencia que tienen las acciones sobre el efecto "U". El proceso completo se demuestra en el Gráfico N° 1.

Grafico N° 1. Incidencia de la causalidad variación y ampliación de stock – Acciones –Efectos



Fuente: Elaboración propia.

Obtenida la máxima incidencia para los efectos de U a Z (ver gráfico N° 2) se los compara utilizando el método anterior con los valores contenidos en la columna del efecto "U" del Tabla N° 5 (matriz a) de la siguiente manera. Para (U-Z) (U):

$$(U \wedge U) \vee (V \wedge U) \vee (W \wedge U) \vee (X \wedge U) \vee (Y \wedge U) \vee (Z \wedge U)$$

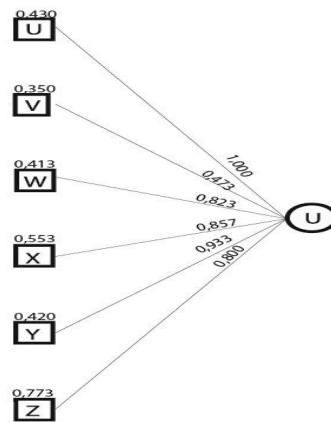
$$(0,430 \wedge 1,000) \vee (0,350 \wedge 0,473) \vee (0,413 \wedge 0,823) \vee (0,553 \wedge 0,857) \vee (0,420 \wedge 0,933) \vee (0,773 \wedge 0,800)$$

De cada par obtenido se selecciona el menor valor:

$$0,430 \vee 0,350 \vee 0,413 \vee 0,553 \vee 0,420 \vee 0,773$$

El máximo valor es el de 0,773, que resulta ser aquel que muestra la máxima incidencia sobre el efecto "U".

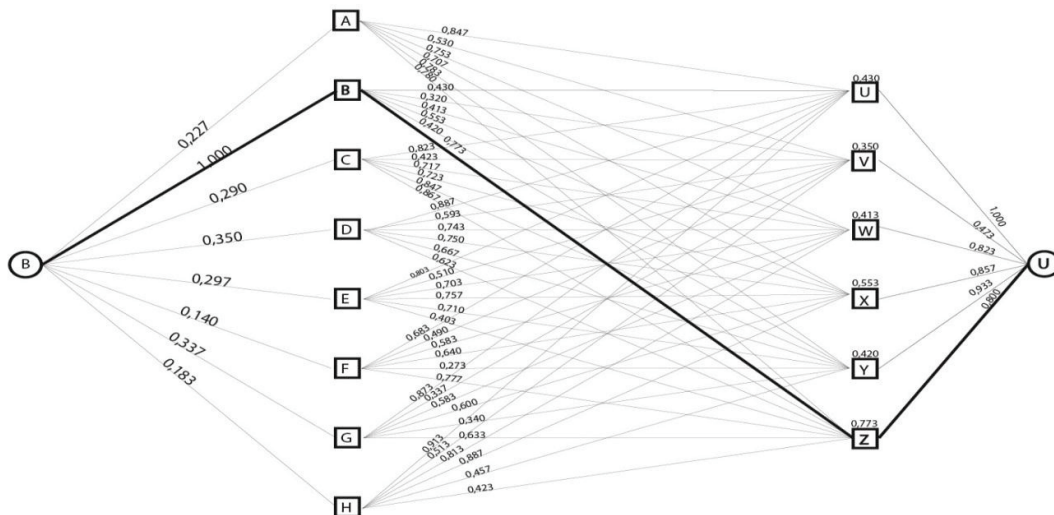
Gráfico N° 2. Incidencia de la causalidad Efectos – Aumento de ventas



Fuente: Elaboración propia.

La primera apreciación de los expertos expresaba que la acción "B" tenía una incidencia regular sobre el efecto "U", gracias a la obtención de los efectos olvidados se advierte que esta incidencia es mayor a través de la relación de causalidad $B \rightarrow B \rightarrow Z \rightarrow U$ denotada por los máximos valores del modelo como muestra el Gráfico N° 3.

Gráfico N° 3. Variables Escondidas



Fuente: Elaboración propia.

Lo anterior se interpreta de la siguiente manera: La *Variación y ampliación de Stock* incide sobre el *Aumento de ventas* a través de la *Puntualidad en la entrega del producto*.

5. Conclusiones

Las condiciones actuales del mercado de calzado influyen en la tendencia a la disminución en la producción tradicional artesanal del calzado de cuero en el cantón Gualaceo, provincia del Azuay, debido a la fuerte competencia con productos sustitutos asentados en estrategias basadas solo en el liderazgo en costos. Debido a esto surge la necesidad de que el artesano aplique métodos y estrategias que permitan diferenciar el producto para que la toma de acciones sobre las variables adecuadas admita resaltar las bondades de su producto, siempre y cuando estén dirigidas al nicho de mercado correcto. En este sentido, la presente investigación permite estipular las variables determinantes en el problema de la comercialización de dicho producto artesanal y descubrir variables que en forma indirecta afectan al producto destacando las bondades y permitiendo tomar acciones para rescatar dicha actividad. Por medio de los efectos olvidados, se logra este fin, con la posibilidad de actuar sobre variables que tienen relación de causalidad indirecta para intervenir de forma inmediata y aportar una correcta toma de decisiones que favorezca al factor de comercialización en busca de potenciar dicha actividad artesanal.

Por lo manifestado, el presente artículo muestra la aplicación de los subconjuntos borrosos, siguiendo los pasos que indica el modelo del expertizaje para obtener la opinión agregada de los expertos en relación con el tema investigado, de esta manera disminuir la entropía o dispersión de las variables estudiadas con la finalidad de llegar a trabajar con datos precisos y luego utilizar la teoría de los efectos olvidados, la que permitió recuperar las incidencias de causalidad entre variables "acción" y variables "efectos".

La técnica utilizada y diseñada con base en la aplicación de matrices rectangulares para la determinación de los efectos olvidados de Kaufmann y Gil Aluja (1989) permite a los expertos conocer las variables adecuadas sobre las que se debe tomar acción para obtener un resultado deseado. Al aplicarlo al problema de comercialización de calzado de cuero artesanal en el cantón Gualaceo, se encontraron tres efectos olvidados de primera generación: La *Variación y ampliación de Stock* incide sobre el *Aumento de ventas* a través de la *Puntualidad en la entrega del producto*; la *Variación y ampliación de Stock* que incide en la *Posición competitiva* a través de la *Puntualidad en la entrega del producto*; y la *Ampliación de la cadena de distribución* que incide en la *Calidad del producto* a través de la *Modernización o tecnificación de equipos*. Dada la decisión de trabajar sobre las variables indicadas, incrementaría la posibilidad de reposicionar el calzado artesanal de cuero y consecuentemente rescatar su imagen comercial.

En quien se haya despertado el interés sobre las técnicas de expertizaje y efectos olvidados se exhorta a revisar las investigaciones de Kaufmann y Gil (1989); Rico y Tinto (2010); Rodríguez, Ramírez y Díaz (2008), entre otros autores mencionados en las referencias que han demostrado la aplicación de estas herramientas.

6. Referencias

- Andreu, J. y Ceballos, D. (2005). *Aplicación del método Fuzzy Delphi a la predicción bursátil*. Recuperado de <http://www.ub.es/iafi/>
- Baca, G. (2013). *Evaluación de proyectos* (7ª. ed.). México: McGraw-Hill.
- Beltrán, A. y Burbano, A. (2002). *Modelo de benchmarking de la cadena de abastecimiento para pyme manufactureras*. *Estudios Gerenciales*, Julio - Septiembre, (84), 13 - 30.
- Cerdas, R. (2010). *Estado actual y propuestas sobre la comercialización de productos artesanales en el Cantón de Pococí*. *InterSedes: Revista de las Sedes Regionales*, vol. XI, núm. 20, 192-206.
- Dupupet, A., Valor, C. y Labajo, V. (2010). *Comercialización minorista de productos biológicos*. Universidad Pontificia Comillas-ICADE. Recuperado de http://www.mercasa.es/files/multimedios/Art_Dupupet.pdf
- Ferrell, O. y Hartline, M. (2012). *Estrategia de marketing* (5ª. ed.). México: Editorial Artgraph.
- Gento, A., Lazzari, L. y Machado, E. (2001). Reflexiones acerca de las matrices de incidencia y la recuperación de efectos olvidados. *Cuadernos del Cimbage*, (4), 11-27. Recuperado de <http://redalyc.org/articulo.oa?id=46200402>
- Gil, J. y Tinto, J. (2007). *El boom en la gestión deportiva, nuevos instrumentos que garantizan su éxito*. Mérida (Venezuela): Vicerrectorado Académico de la Universidad de los Andes, Parque Tecnológico y el Consorcio Pueblo Nuevo.
- González, S., Flores, B., Chagolla, M. y Flores, J. (2006). *La distancia de Hamming y Euclides como elementos estratégicos en las contrataciones empresariales en la incertidumbre*. Recuperado de <http://lsc.fie.umich.mx/~juan/PS/Euclides.pdf>
- Kaufmann, A. y Gil, J. (1987). *Técnicas operativas de gestión para el tratamiento de la incertidumbre*. Barcelona: Hispano Europea.
- Kaufmann, A. y Gil, J. (1989). *Modelos para la investigación de efectos olvidados*. Barcelona: Milladoiro.
- Medina, S. (2006). Estado de la cuestión acerca del uso de la lógica difusa en problemas financieros. *Cuadernos de Administración*, vol. 19, núm. 32, 195-223. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20503209>
- Ortiz, V. y Caicedo, Á. (2014). Programación óptima de la producción en una pequeña empresa de calzado en Colombia. *Ingeniería Industrial*, vol. XXXV, núm.2, mayo-agosto, 114-127.

- Pick, S. y López, A. (1998). *Cómo investigar en ciencias sociales*. México: Ed. Trillas.
- Porter, M. (2010). *Ventaja competitiva* (6ª. ed.). México: Grupo Editorial Patria.
- Reig, J. y González, J. (2002). Modelo borroso de control de gestión de materiales. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, Vol. 31, No 112, abril – junio, 431-460.
- Rico, M. y Tinto, J. (2010). Herramientas con base en subconjuntos borrosos. Propuesta procedimental para aplicar expertizaje y recuperar efectos olvidados en la información contable. *Actualidad Contable Faces*, Julio-Diciembre, 127-146.
- Rico, M. y Tinto, J. (2008). Matemática borrosa: algunas aplicaciones en las ciencias económicas, administrativas y contables. *Revista de Contaduría*, (52), 199-214.
- Rodríguez, J., Ramírez, M. y Díaz, V. (2008). Efectos olvidados en las relaciones de causalidad de las acciones del sistema de capacitación en las organizaciones empresariales. *Revista de métodos cuantitativos para la economía y la empresa*, (5), 29-48. Recuperado de: <http://www.upo.es/RevMetCuant/art18.pdf>
- Salazar, R. (2012). El peso mexicano: la gestión de cobertura del riesgo cambiario mediante la teoría de los efectos olvidados. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, vol. 17, num. 32, junio, 53-73.
- Varela, J. A. (2001). *Lógica borrosa y sus aplicaciones*. (ICAI, 8. Documento de la UCLM). España: Universidad de Castilla-La Mancha y la Universidad Pontificia Comillas. 56-74.
- Varela, R. y Bedoya, O. (2006). Modelo conceptual de desarrollo empresarial basado en competencias. *Estudios Gerenciales*, julio-septiembre, 21-47.
- Verdegay, J. y Herrera, F. (1992). Three models of fuzzy integer linear programming European. *Journal of Operational Research*, 83.
- Zadeh, L. (1975). *Fuzzy Sets and their applications to cognitive and decision processes*. London: Academic Press Inc.