

# EFFECTOS OLVIDADOS: HERRAMIENTA DE ANÁLISIS EN LA PRODUCCIÓN DE PYMES INDUSTRIALES DE CUENCA

William Andrés Sarmiento Segovia\*

 <https://orcid.org/0000-0002-4499-1550>

Yanice Licenia Ordóñez Parra\*\*

 <https://orcid.org/0000-0002-5002-2203>

Edgar Geovanny Zamora Zamora\*\*\*

 <https://orcid.org/0000-0003-3265-8846>

Héctor Alejandro Espinoza Pillaga\*\*\*\*

 <https://orcid.org/0000-0003-4948-6606>

RECIBIDO: 08/11/2023 / ACEPTADO: 22/04/2024 / PUBLICADO: 15/05/2024

**Cómo citar:** Sarmiento Segovia, W., Ordóñez Parra, Y., Zamora Zamora, E., Espinoza Pillaga, H. (2024). Efectos olvidados: herramienta de análisis en la producción de PYMES Industriales de Cuenca. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 26(2), 541-558. [www.doi.org/10.36390/telos262.19](http://www.doi.org/10.36390/telos262.19)

## RESUMEN

Las pequeñas y medianas empresas (PYMES), son el soporte para el impulso del desarrollo mediante la producción y venta de sus productos. El aspecto a estudiar es la merma de la producción, consecuencia de la lentitud en la reactivación económica de estas firmas desde los sucesos relativos a la pandemia en el año 2020. La investigación busca reconocer las medidas y consecuencias con el fin de abordar y resolver el problema identificado. Esto se logrará mediante la aplicación de la Teoría de Efectos Olvidados (TEO), que no siempre son captados por los estudiosos del tema, a fin de reducir vacilaciones y decidir de modo más certero. Metodológicamente, la investigación tiene un enfoque descriptivo de tipo mixto, donde se implementa el método analítico sintético. Se aplicaron encuestas dirigidas a sujetos con experiencia en materia de producción, mediante el uso de la escala endecadaria empleando la lógica difusa para desarrollar una matriz cuadrada de efectos olvidados identificando así la variable subyacente. Los resultados revelan cambios en la forma de comportamiento a partir de la sinergia, lo cual impacta positivamente en el aumento de la productividad mediante la disminución de los costos. Finalmente, al aplicar las orientaciones de los estudiosos y obtener una matriz que relaciona las variables cualitativas, a partir de vínculos causa y efecto, se obtiene

\* Autor de Correspondencia. Estudiante egresado carrera de Administración de Empresas, en la Universidad Católica de Cuenca, Ecuador. [william.sarmiento.91@est.ucacue.edu.ec](mailto:william.sarmiento.91@est.ucacue.edu.ec)

\*\* Doctora en Contaduría, Docente investigadora Carrera de Contabilidad y Auditoría, en la Universidad Católica de Cuenca, Ecuador. [jordonezp@ucacue.edu.ec](mailto:jordonezp@ucacue.edu.ec)

\*\*\* Doctor en Contaduría, Docente investigador Carrera de Contabilidad y Auditoría, en la Universidad Católica de Cuenca, Ecuador. [ezamoraz@ucacue.edu.ec](mailto:ezamoraz@ucacue.edu.ec)

\*\*\*\* Magister en Administración de empresas, Docente investigador Carrera de Administración de empresas, en la Universidad Católica de Cuenca, Ecuador. [hespinozap@ucacue.edu.ec](mailto:hespinozap@ucacue.edu.ec)

un criterio que facilita las decisiones y la posibilidad de las empresas de disponer aumentos de producción para el fortalecimiento de las Pymes Industriales de Cuenca.

**Palabras clave:** Efectos olvidados, lógica difusa, producción, Pymes, toma de decisiones.

*Forgotten effects: an analysis tool in the production of industrial SMEs in Cuenca*

## ABSTRACT

Small and medium-sized enterprises (SMEs) are the support for the promotion of development through the production and sale of their products. The aspect to be studied is the decrease in production, a consequence of the slow economic reactivation of these firms since the events related to the pandemic in the year 2020. The research seeks to recognize the measures and consequences in order to address and solve the identified problem. This will be achieved through the application of the Theory of Neglected Effects (TEO), which are not always captured by the scholars of the subject, to reduce hesitations and decide in a more accurate way. Methodologically, the research has a mixed descriptive approach, where the synthetic analytical method is implemented. Surveys were applied to subjects with production expertise, using the endecadary scale and fuzzy logic to develop a square matrix of forgotten effects, thus identifying the underlying variable. The results reveal changes in the form of behavior from synergy, which positively impacts increased productivity by decreasing costs. Finally, by applying the guidelines of the scholars and obtaining a matrix that relates qualitative variables, based on cause and effect links, a criterion is obtained that facilitates decisions and the possibility for companies to arrange production increases for the fortune of the company.

**Keywords:** Neglected effects, fuzzy logic, production, SMEs, decision making.

## Introducción

La ciudad de Cuenca es considerada un emporio de empresas industriales en Ecuador, distribuidas en toda la ciudad, pero concentradas principalmente en el parque industrial. Su ubicación en este espacio es crucial el impulso de la economía. El problema abordado en la investigación es la disminución de la actividad productiva consecuencia de la lentitud en la reactivación económica de estas firmas desde los sucesos relativos a la pandemia en el año 2020.

En este contexto, las empresas han tenido que realizar modificaciones y adaptaciones para satisfacer las nuevas demandas (Morales, 2021). Además, se anticipa que la retracción económica y la consiguiente caída del empleo generen importantes pérdidas de ingresos para un contingente de trabajadores, especialmente con dificultades para acceder a los servicios y bienes básicos o en condiciones de pobreza (Ernst y Lopez, 2020). Como expresan Maldonado et al. (2021) y Quiñonez y Laverde (2019). Estos últimos señalan que innovar abiertamente requiere información, inteligencia y destreza de otras firmas.

La finalidad del trabajo se enfoca en identificar la variable oculta mediante el uso de la Matriz de Efectos Olvidados (MEO), específicamente esquema de seis por seis. Esto se logra a partir de la identificación de acciones y efectos proporcionados por los expertos durante la

discusión la problemática que se investiga, utilizando las estrategias aportadas por la lógica difusa. Se crea así una interacción matemática entre las variables, generando acciones que son esenciales para tomar decisiones importantes en la empresa y reduciendo, de esta manera, la incertidumbre en la aplicación de dichas acciones. Tinto et al. (2017) sostiene que las interrelaciones entre variables buscan determinar el efecto oculto que, a través de la herramienta de efectos olvidados, puede ser detectado, disminuyendo la incertidumbre en un problema y proporcionando a las PYMES industriales una metodología de aplicación que deberá ser implementada por accionistas o gerentes. Esto contribuye a mejorar la productividad, como lo mencionan también los autores Márquez et al. (2020), Félix et al. (2022) y Morales (2021), al señalar que la competitividad y la productividad están vinculadas con la capacidad de innovar. Esta idea se complementa con el pensamiento de autores como Reig y González (2002), quienes afirman que la lógica borrosa (LB) es un aporte valioso para modelar gestiones de control, permitiendo abordar la incertidumbre en una organización y contrarrestar la subjetividad que implica la percepción de los expertos.

El instrumento usado en este trabajo fue un cuestionario a expertos, que incluyó gerentes y jefes de los departamentos de producción, ventas y marketing. A través de una escala endecadaria, estos expertos plasmaron matemáticamente la influencia entre las variables. Martínez et al. (2017) proponen el uso de una escala endecadaria de 0 a 1, ya que esta evaluación permite recoger la información de manera genuina y precisa, sin alterar el pensamiento de los expertos y respetando sus vacilaciones e inseguridades, sin forzarlos a elegir una categoría específica de la escala.

En términos metodológicos, la investigación adopta un enfoque descriptivo, ya que presenta las características más relevantes del problema mediante la descripción de su frecuencia. La metodología elegida es de naturaleza mixta, integrando de manera sistemática tanto métodos cuantitativos como cualitativos en un solo estudio. Estos métodos se emplean en procesos matemáticos que incluyen el uso de matrices para el análisis de variables y acciones-efectos, proporcionando coherencia precisa a la solución del problema de investigación. A este enfoque se añade la técnica de la encuesta, dirigida a 15 personas consideradas las más idóneas debido a su experiencia y capacidad para resolver dificultades empresariales. La encuesta es la actividad principal para recopilar información inicial y desarrollar la metodología de los efectos olvidados. En este contexto, "esta método tiene un par de atributos fundamentales. En primer lugar facilita al investigador la representación más precisa de sus pensamientos e ideas, en segundo lugar, derivado de lo primero, mejora la acuciosidad de lo que se analiza al permitir una expresión más fiel de la opinión del experto" (Reig y González, 2002, p. 447).

## **Fundamentación teórica**

Las PYMES industriales de Cuenca constituyen un sector de venta y producción muy importante, por lo que se realizan esfuerzos para sostener de alguna manera estas empresas que buscan un crecimiento económico a través de la producción y que forman parte del modelo de comportamiento social. Este modelo valora el crecimiento económico del país, siendo indispensable mejorar las condiciones internas para afrontar los retos actuales (Moyano et al., 2020). En este contexto, este trabajo se plantea identificar acciones que puedan mejorar los procesos productivos para lograr una reactivación económica. Se fundamenta en una herramienta de vanguardia, los efectos olvidados, que, aunque es conocida desde hace algunos

años, cada vez cobra más fuerza en las facultades para tomar decisiones en el presente. Esto permite que la productividad empresarial tome la dirección exacta para cumplir con las metas propuestas.

Algunos autores sostienen criterios relevantes sobre el tema de la productividad, que se presentan a continuación: Paz y González (2013), Noriega et al. (2023), y Quiñonez y Rivera (2021) realizan un análisis para incorporar innovaciones que permitan aumentar la productividad en las organizaciones. Consideran la productividad como el recurso principal para ser más competitivos, tal como lo expresa Michael Porter en su teoría de ventaja competitiva (Porter, 1997). Según Morales y Masis (2014), "La medición de la productividad a nivel de las empresas, así como de las cadenas productivas, viene a ser un requisito necesario para analizar el performance, la innovación y la formulación de las políticas de la firma" (p. 42).

Los autores Adam et al. (1985) expresan que cada organización debe emplear e innovar de manera constante para incrementar la productividad. Al realizar las mismas actividades de forma repetitiva, se crea una rutina que dificulta reconocer la necesidad de cambiar para mejorar. En este sentido, los autores Prieto y Martínez (2004) enfatizan que las firmas adquieren mayor capacidad de competencia con avances graduales y consistentes sobre otras organizaciones en los mercados mediante procesos innovadores, incluyendo modernas técnicas innovadoras y enfoques novedosos en la ejecución de tareas. Bustos y Chacón (2015) afirman que en la actualidad, las organizaciones utilizan una combinación de capacidades competitivas en su estrategia de producción para alcanzar los objetivos empresariales. Gómez Niño (2011) expresa que tanto la productividad como la competitividad son el resultado de ejecutar acciones efectivas en la empresa. La creatividad y el ingenio permiten mejorar los costos, optimizar recursos y asegurar una posición estable en el mercado.

La lógica difusa está siendo aplicada por diversos autores que buscan obtener resultados precisos a partir de datos imprecisos. Es decir, los valores de verdad adquieren connotaciones de incertidumbre que, al ser estudiados y desarrollados, ofrecen respuestas a numerosos problemas en áreas como administración, contabilidad, economía, entre otras ciencias (Morales, 2002). Utilizando la técnica de la lógica difusa, los autores Franco y Uribe (2019) han generado algoritmos que apunte a una herramienta inteligente, aplicando el modelo a un conjunto de investigadores en Medellín basada en el capital intelectual. Surgelas et al. (2020) trabajaron en la protección y seguridad de los usuarios al desarrollar un modelo con lógica difusa e inteligencia artificial. Martins et al. (2022) evaluaron la eficiencia de la lógica difusa al determinar la calidad de la leche y tomar decisiones basadas en la investigación. Mancione et al. (2021) utilizaron la lógica difusa para crear un sistema de inferencia con capacidad para intercambiar en el espacio físico los datos puntuales para toda la cuenca hidrográfica, haciendo uso de variables.

Los autores Chávez et al. (2023) aplicaron la TEO para identificar flujos comerciales indirectos, construyendo una red de comercio donde se observó un comportamiento radial, diferente a otras investigaciones. González et al. (2022) exploraron el efecto del turismo sobre la sostenibilidad, a través de relaciones directas e indirectas propuestas por los expertos mediante el uso de los efectos olvidados. Illescas et al. (2023) presentaron una investigación cuyo problema se relaciona con la liquidez de la organización, demostrando la existencia de variables olvidadas por medio de la matriz de efectos olvidados.

Barcellos Paula et al. (2023) identifican las relaciones causa-efecto y proponen un algoritmo para facilitar las decisiones de los sujetos mediante la identificación de efectos olvidados en la gestión socioeconómica y sanitaria de las pandemias, previniendo futuras crisis. Por su parte, Vizuete et al. (2022) desarrollan un modelo que considera efectos olvidados de segunda generación, donde el consumidor busca aplicar la mejor opción en función de sus particularidades. Moscoso y Godoy (2022) investigan sobre el negocio informal, aplicando los efectos olvidados en el proceso de formalización empresarial. Su análisis desde diferentes perspectivas revela relaciones de causalidad y efecto.

La metodología empleada en esta investigación sigue secuencias fundamentales presentes en muchos artículos científicos que han demostrado que los efectos olvidados se aplican de manera efectiva en los campos administrativo, contable y económico, proporcionando soluciones a problemas de liquidez y productividad. En estos casos, se comparan situaciones tradicionales de aprendizaje con aspectos relevantes de causa y efecto. Rico y Tinto (2010) colaboraron con expertos en esta teoría, utilizando un enfoque retrospectivo en el manejo de los datos contables convencionales con el objetivo de optimizar la capacidad para respaldar decisiones apropiadas en términos de medio y largo plazo. Salazar (2012) elaboró un modelo no lineal destinado a prever el progreso futuro del tipo de cambio, basándose en las percepciones de los estudiosos del tema. Estas percepciones se gestionan a través de la teoría mencionada. En el estudio realizado por Luna et al. (2017), se exploran diversas estrategias dirigidas a la recuperación de pagos impagos, utilizando la teoría de expertos para alimentar una matriz de efectos pasados. El propósito de esta matriz es facilitar la toma de decisiones y servir como herramienta de formulación de decisiones que sustente la gestión de las organizaciones en las diversas posibilidades de acción a emprender. Según Tinto et al. (2017), la Teoría de Efectos Olvidados involucra variables difusas que difícilmente identificables para el artesano y que deben considerarse. Estas variables impactan la comercialización y posibilitan la revitalización de este trabajo tradicional en el Cantón Gualaceo de la Provincia del Azuay, Ecuador. En este entorno, la Teoría de Efectos Olvidados, mediante técnicas matemáticas, busca reducir la incertidumbre y brindar soluciones a diversos problemas empresariales al relacionar las variables causa-efecto. Busca identificar el efecto oculto que conecta de manera más efectiva la incidencia entre estas variables, convirtiéndose en un proceso que guía a los gerentes hacia los caminos más adecuados para apoyar las decisiones de los gerentes.

## **Materiales y métodos**

Una vez inmersos en el método difuso, se determinaron las acciones y efectos que tuvieron mayor recurrencia en las empresas visitadas durante el transcurso de esta investigación, cuyo propósito es mejorar la producción afectada por la lenta reactivación económica provocada en estos años a raíz de la emergencia sanitaria. Se recurrió al conocimiento de ejecutantes con experticia productiva en las pymes, en este caso, los gerentes y jefes de los departamentos de ventas y producción. Ver Tabla 1.

En la Tabla 1, se presenta esquema de acciones y efectos con dimensiones seis por seis, donde se destaca el igual número de acciones y efectos. Esta matriz se denomina "matriz cuadrada" debido a que tiene el mismo número de elementos horizontales que verticales. Posteriormente, se procede a utilizar las herramientas proporcionadas por la LB, tales como la experticia y la Teoría de Efectos Olvidados. A través de este proceso, se busca identificar el

efecto pasado u omitido con el objetivo de abordar la problemática asociada con la productividad y reducir la incertidumbre para lograr una toma de decisiones empresariales más precisa. Kaufmann y Gil-Aluja (1989) sostienen: “La incorporación de una asignación de valores entre 0 y 1 permite incorporar niveles de verdad en la noción de incidencia. (...) Estos valores van de 0 a 1, conocidos como valuación endecadaria” (p. 26). Estos intervalos se presentan a continuación en la tabla 2:

**Tabla 1**  
*Acciones y Efectos*

ACCIONES	EFFECTOS
Alinear la Inter relación de los procesos internos	Reducción de costos
Re estructuración de procesos de producción	Permanencia en el mercado
Modificación del comportamiento a través de sinergia	Innovación en productos y procesos
Producción justa, reducción de inventarios	Incremento de la productividad
Organización del lugar de trabajo	Incremento de la participación en el mercado
Reducción de desperdicios de fábrica	Creación de valor

**Tabla 2.**  
*Escala endecadaria*

GRADO DE PRESUNCIÓN $\alpha$	INCIDENCIA
0	No tiene incidencia
0,1	Tiene mínima incidencia
0,2	Tiene poca incidencia
0,3	Tiene algo de incidencia
0,4	Tiene una influente incidencia
0,5	Tiene incidencia como no tiene incidencia
0,6	Tiene bastante incidencia
0,7	Tiene importante incidencia
0,8	Tiene mucha incidencia
0,9	Tiene muchísima incidencia
1	Máxima incidencia

Se realiza una consulta a quince expertos procedentes de empresas industriales en Cuenca, Ecuador, que incluyen gerentes y jefes departamentales, seleccionados según criterios que denotan la experticia en el desarrollo de sus actividades, entre ellos: antigüedad en el cargo y conocimiento técnico en el área industrial. Estos profesionales comparten sus opiniones sobre la relación entre las causas y efectos precisados en la Tabla 1. A manera de ejemplificación, es

exhibido el resultado del impacto de la acción "Alinear la interrelación de los procesos internos" en el efecto "Reducción de Costos" en la Tabla 3.

**Tabla 3.**

*Opinión de los expertos*

Expertos														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	0,9	1	0,8	1	0,9	1	0,8	0,8	1	0,7	0,7	0,8	0,9	1

En la primera pregunta, se identificaron 6 expertos que indican una "máxima incidencia" al relacionar la primera acción y el primer efecto. Los datos se organizan acumulando frecuencias y estableciendo repeticiones de grados de presunción en función del número total de sujetos encuestados. Luego, se normaliza la frecuencia dividiendo los datos entre la frecuencia y el número total de expertos (15). Por ejemplo,  $2 \div 15 = 0,133$ ; y,  $4 \div 15 = 0,267$ , y así repetidamente. A continuación, se realiza se recolectan los valores que se repiten, comenzando con el último número en orden ascendente a la unidad. Desde ese punto, todos los números se consideran como uno, y se procede a la suma de este proceso, específicamente desde 0,1. Los detalles de este procedimiento se presentan en la Tabla 4.

**Tabla 4.**

*Normalización y acumulación de frecuencias, elemento  $a_{11}$*

$a_{11}$	Nº Expertos	Calificación Expertos	Escala endecadaria	Frecuencias	frecuencias normalizadas	expertón carácter
	1	1	0	0	0	1
	2	0,9	0,1	0	0	1
	3	1	0,2	0	0	1
	4	0,8	0,3	0	0	1
	5	1	0,4	0	0	1
	6	0,9	0,5	0	0	1
	7	1	0,6	0	0	1
	8	0,8	0,7	2	0,13	1
	9	0,8	0,8	4	0,27	0,87
	10	1	0,9	3	0,20	0,6
	11	0,7	1	6	0,40	0,4
	12	0,7	total	15	1	<b>8,87</b>
	13	0,8			$a_{11} =$	<b>0,89</b>
	14	0,9				

15	1
----	---

El valor obtenido en el experto en el carácter  $a_{11}$ , elemento de la matriz en la fila 1 columna 1, se divide entre 10, referida al número de valores considerados dentro del grado de presunción sin contar el cero. Esto es:  $a_{11} = 8,867 \div 10 = 0,89$ . Análogamente, se procede a determinar el valor de la primera fila con la segunda columna. La Tabla 5 indica su resultado

**Tabla 5.**

*Normalización y acumulación de frecuencias, elemento  $a_{12}$*

$a_{12}$	Nº Expertos	calificación expertos	escala endecadaria	frecuencias	frecuencias normalizadas	expertón carácter
	1	0,4	0	0	0	1
	2	0,5	0,1	0	0	1
	3	0,6	0,2	1	0,07	1,00
	4	0,5	0,3	3	0,20	0,93
	5	0,5	0,4	3	0,20	0,73
	6	0,3	0,5	5	0,33	0,53
	7	0,3	0,6	2	0,13	0,20
	8	0,2	0,7	1	0,07	0,07
	9	0,5	0,8	0	0,00	0,00
	10	0,7	0,9	0	0,00	0,00
	11	0,4	1	0	0,00	0,00
	12	0,6	total	15	1	<b>4,47</b>
	13	0,4			$a_{12} =$	<b>0,45</b>
	14	0,3				
	15	0,5				

Este proceso se desenvuelve considerando todas las acciones que influyen en todos los efectos, hasta llegar a la valoración  $a_{66}$ , que corresponde a la incidencia entre la acción "Reducción de desperdicios de fábrica" y el efecto "creación de valor". Según Kaufmann y Gil-Aluja (1989), explican que:

“existe repercusión de  $a_i$  sobre  $b_j$  si el valor del par  $(a_i, b_j)$  es igual a 1 y que no existe incidencia si el valor de ese par es igual a 0. El conjunto de valores valuados así, define lo que se va a llamar una matriz de incidencia” (p.14). Ver Tabla 6.

En la obra de Kaufmann y Gil-Aluja (1989), se aborda la explicación detallada de la incidencia o valores borrosos a través de la MEO, utilizando una valoración en una escala semántica de [0,1], donde 1 denota la máxima incidencia y 0 representa la ausencia de incidencia. El enfoque se sustenta en la Tabla 6, aplicando la TEO con el objetivo de identificar variables ocultas u omitidas por los empresarios y propietarios de las empresas examinadas, en



relación con la incidencia acción-efecto. La explicación de la avanzada herramienta de la lógica difusa se presenta con minuciosidad y claridad en el texto.

**Tabla 6.**  
*Matriz de incidencia*

M	EFECTOS						
		Reducción de Costos	Innovación en productos y procesos	Permanencia en el mercado	Incremento de la Productividad	Creación de valor	Incremento de la participación en el mercado
ACCIONES		1	2	3	4	5	6
Alinear la inter relación de los procesos internos	<b>A</b>	<b>0,89</b>	<b>0,45</b>	0,76	0,87	0,98	0,67
Re estructuración de procesos de producción	<b>B</b>	0,67	0,83	0,73	0,67	0,45	0,87
Modificación del comportamiento a través de sinergia	<b>C</b>	0,87	0,36	0,58	0,47	0,55	0,45
Producción justa, reducción de inventarios	<b>D</b>	0,54	0,77	0,49	0,89	0,85	0,62
Reducción de desperdicios de fabrica	<b>E</b>	0,93	0,83	0,54	0,56	0,88	0,56
Organización del lugar de trabajo	<b>F</b>	0,87	0,67	0,78	0,56	0,76	0,82

En la presente investigación, se elaboró una matriz cuadrada aplicando el proceso conocido como convolución máximo-mínimo. "El cálculo matemático que permite conocer la influencia de A sobre C, conociendo la influencia de A sobre C y de B sobre C, se llama composición máximo-mínimo o, de manera más simple, composición máx-min" (Kaufmann y Gil-Aluja, 1989, p.21). Consiste en conseguir la cifra mayor dentro de una secuencia de números menores, los cuales resultan de la comparación de filas con columnas de la matriz de incidencia (matriz M). Así pues, se debe convolucionar por ella misma. Hecho este ejercicio, se consigue la matriz "P". Los símbolos utilizados en esta operación son:  $\wedge$ , que significa el número menor entre dos, y  $\vee$ , que significa el más grande de los considerados. El procedimiento de convolución entre la fila A y la columna 1 se detalla en la Tabla 7.

**Tabla 7.**

Convolución matriz  $M \phi M$

M	1	2	3	4	5	6
A	0,89	0,45	0,76	0,87	0,98	0,67
B	0,67	0,83	0,73	0,67	0,45	0,87
C	0,87	0,36	0,58	0,47	0,55	0,45
D	0,54	0,77	0,49	0,89	0,85	0,62
E	0,93	0,83	0,54	0,56	0,88	0,56
F	0,87	0,67	0,78	0,56	0,76	0,82

∅

M	1	2	3	4	5	6
A	0,89	0,45	0,76	0,87	0,98	0,67
B	0,67	0,83	0,73	0,67	0,45	0,87
C	0,87	0,36	0,58	0,47	0,55	0,45
D	0,54	0,77	0,49	0,89	0,85	0,62
E	0,93	0,83	0,54	0,56	0,88	0,56
F	0,87	0,67	0,78	0,56	0,76	0,82

Para  $a_{11}$ : Comparación de la primera fila con la primera columna

$$(A1 \wedge A1) \vee (A2 \wedge B1) \vee (A3 \wedge C1) \vee (A4 \wedge D1) \vee (A5 \wedge E1) \vee (A6 \wedge F1)$$

$$(0,89 \wedge 0,89) \vee (0,45 \wedge 0,67) \vee (0,76 \wedge 0,87) \vee (0,87 \wedge 0,54) \vee (0,98 \wedge 0,93) \vee (0,67 \wedge 0,87)$$

De cada intervalo, se escoge el valor menor:

$$0,89 \vee 0,45 \vee 0,76 \vee 0,54 \vee 0,93 \vee 0,67$$

Entre los números con menor valor relacionados, se elige el mayor, tal es el caso 0.93. Este valor se coloca en la unión de la fila A y la columna 1 en la matriz "P".

Para  $a_{12}$ : Comparación de la primera fila con la segunda columna

$$(A1 \wedge A2) \vee (A2 \wedge B2) \vee (A3 \wedge C2) \vee (A4 \wedge D2) \vee (A5 \wedge E2) \vee (A6 \wedge F2)$$

$$(0,89 \wedge 0,45) \vee (0,45 \wedge 0,83) \vee (0,76 \wedge 0,36) \vee (0,87 \wedge 0,77) \vee (0,98 \wedge 0,83) \vee (0,67 \wedge 0,67)$$

De cada intervalo, se escoge el valor menor:

$$0,45 \vee 0,45 \vee 0,36 \vee 0,77 \vee 0,83 \vee 0,67$$

De todos los valores menores escogidos, se elige el mayor valor, en este caso (0,83), este valor se coloca en la intersección de A con 2 o sea es el elemento  $a_{12}$  en la matriz "P", con un proceso análogo se realiza para el resto de elementos hasta llegar al  $a_{66}$ , en la tabla 8 se presenta los resultados de esta operación.

**Tabla 8.**

Resultado convolución matriz  $M\phi M = P$

P	EFECTOS	Reducción de Costos	Innovación en productos y procesos	Permanencia en el mercado	Incremento de la Productividad	Creación de valor	Incremento de la participación en el mercado
		1	2	3	4	5	6
ACCIONES		1	2	3	4	5	6
Alinear la inter relación de los procesos internos	A	0,93	0,83	0,76	0,87	0,89	0,67
Re estructuración de procesos de producción	B	0,87	0,83	0,78	0,67	0,76	0,83
Modificación del comportamiento a través de sinergia	C	0,87	0,55	0,76	0,87	0,87	0,67
Producción justa, reducción de inventarios	D	0,85	0,83	0,73	0,89	0,85	0,77
Reducción de desperdicios de fabrica	E	0,89	0,83	0,76	0,87	0,93	0,83
Organización del lugar de trabajo	F	0,87	0,76	0,78	0,87	0,87	0,82

Los efectos olvidados de primera generación están dados en la matriz "P", toca realizar la sustracción entre las matrices P-M respetando las casillas correspondientes de la matriz, los número captados de la operación referida se expresan en valor absoluto, así,  $P(a_{11}) - M(a_{11})$ ;  $P(a_{12}) - M(a_{12})$ ;  $P(a_{13}) - M(a_{13})$  y así sucesivamente hasta obtener la matriz "Z" obtenida en la tabla 10.

Tabla 9.

Resta de Matrices P – M

P	EFECTOS	Reducción de Costos	Innovación en productos y procesos	Permanencia en el mercado	Incremento de la Productividad	Creación de valor	Incremento de la participación en el mercado
<b>ACCIONES</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Alinear la inter relación de los procesos internos	<b>A</b>	0,93	0,83	0,76	0,87	0,89	0,67
Re estructuración de procesos de producción	<b>B</b>	0,87	0,83	0,78	0,67	0,76	0,83
Modificación del comportamiento a través de sinergia	<b>C</b>	0,87	0,55	0,76	0,87	0,87	0,67
Producción justa, reducción de inventarios	<b>D</b>	0,85	0,83	0,73	0,89	0,85	0,77
Reducción de desperdicios de fabrica	<b>E</b>	0,89	0,83	0,76	0,87	0,93	0,83
Organización del lugar de trabajo	<b>F</b>	0,87	0,76	0,78	0,87	0,87	0,82

(-)

M	EFECTOS	Reducción de Costos	Innovación en productos y procesos	Permanencia en el mercado	Incremento de la Productividad	Creación de valor	Incremento de la participación en el mercado
<b>ACCIONES</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Alinear la inter relación de los procesos internos	<b>A</b>	<b>0,89</b>	0,45	0,76	0,87	0,98	0,67
Re estructuración de procesos de producción	<b>B</b>	0,67	0,83	0,73	0,67	0,45	0,87
Modificación del comportamiento a través de sinergia	<b>C</b>	0,87	0,36	0,58	0,47	0,55	0,45
Producción justa, reducción de inventarios	<b>D</b>	0,54	0,77	0,49	0,89	0,85	0,62

Reducción de desperdicios de fabrica	E	0,93	0,83	0,54	0,56	0,88	0,56
Organización del lugar de trabajo	F	0,87	0,67	0,78	0,56	0,76	0,82

**Tabla 10.**

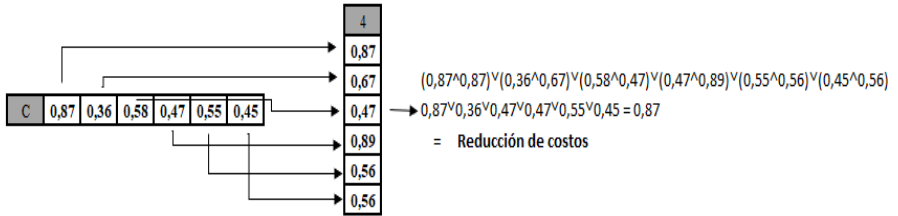
*Matriz de resultados de diferencia  $P - M = Z$*

Z	EFECTOS	Reducción de Costos	Innovación en productos y procesos	Permanencia en el mercado	Incremento de la Productividad	Creación de valor	Incremento de la participación en el mercado
		1	2	3	4	5	6
<b>ACCIONES</b>							
Alinear la inter relación de los procesos internos	A	0,04	0,38	0,00	0,00	0,09	0,00
Re estructuración de procesos de producción	B	0,20	0,00	0,05	0,00	0,31	0,04
Modificación del comportamiento a través de sinergia	C	0,00	0,19	0,18	0,40	0,32	0,22
Producción justa, reducción de inventarios	D	0,31	0,06	0,24	0,00	0,00	0,15
Reducción de desperdicios de fabrica	E	0,04	0,00	0,22	0,31	0,05	0,27
Organización del lugar de trabajo	F	0,00	0,09	0,00	0,31	0,11	0,00

(C, 4) elemento  $a_{34}$ , se dirige en el mismo orden a la matriz original “M” (Tabla 6. Matriz de incidencia), con el propósito de hallar el efecto olvidado, nuevamente se realiza el proceso de convolución max-min, comparando la fila con la columna de la intersección (C, 4).

Los elementos de la fila C se convolucionan con la columna 4 en la matriz M, determinándose el efecto omitido como hallazgo de este proceso el resultado. Ver Figura 1.

**Figura 1.**  
*Incidencia de la causalidad*



Para C, 4:

$$(C1 \wedge 4A) \vee (C2 \wedge 4B) \vee (C3 \wedge 4C) \vee (C4 \wedge 4D) \vee (C5 \wedge 4E) \vee (C6 \wedge 4F)$$

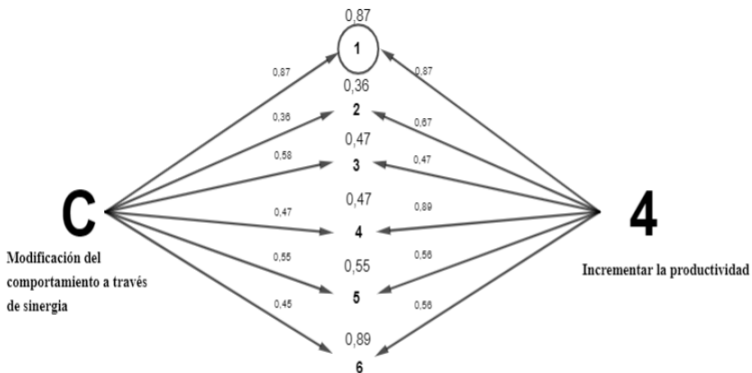
$$(0,87 \wedge 0,87) \vee (0,36 \wedge 0,67) \vee (0,58 \wedge 0,47) \vee (0,47 \wedge 0,89) \vee (0,55 \wedge 0,56) \vee (0,45 \wedge 0,56)$$

De cada intervalo, se escoge el valor menor:

$$0,87 \vee 0,36 \vee 0,47 \vee 0,47 \vee 0,55 \vee 0,45$$

Nuevamente, se escoge el número mayor todos estos valores menores, representado por 0,87, este valor representa la máxima incidencia entre la acción y el efecto de la coordenada (C, 4), sobre el efecto "4". Figura 2.

**Figura 2.**  
*Incidencia de la causalidad*



## Resultados

En consideración al gráfico expuesto, que representa el resultado de aplicar la TEO proporcionada por la lógica difusa, se observa que la modificación del comportamiento a través de la sinergia incide en el aumento de la productividad, mediante la variable escondida u omitida

denominada "Reducción de Costos". Una vez identificado el efecto olvidado que afecta la productividad y permite abordar la incertidumbre, se somete a consideración de altos niveles de decisión el análisis de esta variable ocultada, con el objetivo de enfocarse en la mejora y buscar soluciones al problema de esta investigación.

La aplicación de esta herramienta puede ser utilizada varias veces pues permite obtener incidencias de segundo orden o mayores, aplicando la operación matemática máx min.

Los resultados obtenidos coinciden con planteamientos de los autores Márquez et al. (2020), Félix et al. (2022) y Morales (2021) quienes indican que la competitividad y la productividad son esenciales en las empresas, a la vez que estos fines los asocian con la capacidad de innovar, la cual es requerida en las pymes estudiadas y se debe apoyarse en recomendaciones realizadas por los expertos en el tema.

Asimismo, desde la herramienta adoptada para proyectar los resultados autores como Reig y González (2002), afirman que la lógica borrosa (LB) representa una herramienta que apoya las decisiones empresariales, reduciendo niveles de incertidumbre y propiciando asertividad, para Surgelas et al. (2020), estos modelos que ofrece la lógica difusa pueden ser combinados con la inteligencia artificial para encontrar mejores y más direccionados resultados.

Paz y González (2013), Noriega et al. (2023), Morales y Masis (2014), Quiñonez y Rivera (2021), Adam et al. (1985) recomienda el hecho de incorporar innovaciones para incrementar los niveles de productividad empresarial, así como la calidad y participación en los mercados. Las pymes deben valerse de sus capacidades y ventajas competitivas para propiciar cambios en su gestión y promover mayor participación en el mercado (Bustos y Chacón, 2015)

## Conclusiones

Las empresas industriales de Cuenca, Ecuador, enfrentan una reducción en la producción debido a la lenta reactivación económica derivada de la emergencia sanitaria. Por este motivo, resulta fundamental que la alta dirección tome decisiones óptimas para abordar este problema. Teorías en desarrollo, como la pericia y los efectos pasados por alto, buscan intervenir en variables que presentan una relación causal indirecta para aportar significativamente a la solventar las problemáticas empresariales caracterizadas por la acción y el efecto.

En este estudio, se experimentan con dos teorías respaldadas por la LB con el objetivo de disminuir la incertidumbre, mejorando así la precisión de los valores. Se brinda a los líderes de esta institución financiera la oportunidad de realizar el abordaje de la merma de la producción derivada de la lenta reactivación económica. Para lograrlo, se sugiere que se centren en el efecto pasado por alto identificado en esta investigación, con el fin de optimizar su implementación. Esto, a su vez, hará posible que las decisiones gerenciales sean más informadas para mejorar la gestión crediticia.

Finalmente, las pymes estudiadas cuyo problema central radica en la reducción de los niveles de producción como consecuencia de la lentitud en la reactivación económica posterior a la pandemia, deben acatar las recomendaciones realizadas por los expertos para poder elevar sus niveles de producción. Tomar decisiones que les permita incrementar la producción, de manera que puedan superar los efectos de la pandemia y en consecuencia propiciar mayores niveles de desarrollo y competitividad. Compiten en un sector esencial para la economía ecuatoriana y sus resultados aportan al desarrollo de ellas como empresa y del país.

## Declaración de Conflictos de Interés

No declaran conflictos de interés.

## Contribución de autores

Los autores declaran haber contribuido por igual.

## Financiamiento

Ninguno.

## Referencias

- Adam, E., Hershauer, J., & Ruch, W. (1985). *Productividad y Calidad. Su medición como Base del Mejoramiento*. Trillas.
- Barcellos Paula, L., Gil Lafuente, A., & Castro Rezende, A. (2023). Gestión socioeconómica y sanitaria de pandemias basada en la teoría de los efectos olvidados. *Cibernética y Sistemas*, 54(2), 239-265. <https://doi.org/10.1080/01969722.2022.2058693>
- Bustos, C., & Chacón, G. (2015). La estrategia de producción del sector industrial. *Sapienza Organizacional*, 2(4), 49-74. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=553056600007>
- Chávez, F., Mardones, E., Rojas, J., & Tijmes, J. (2023). A Forgotten Effects Approach to the Analysis of Complex Economic Systems: Identifying Indirect Effects on Trade Networks. *Mathematics*, 11(3), 531. <https://doi.org/10.3390/math11030531>
- Ernst, C., & Lopez, E. (2020). La COVID-19 y el mundo del trabajo en Argentina: impacto y respuestas de política. *Organización Internacional del trabajo OIT*. [https://www.ilo.org/buenosaires/publicaciones/documentos-de-trabajo/WCMS\\_740742/lang-es/index.htm](https://www.ilo.org/buenosaires/publicaciones/documentos-de-trabajo/WCMS_740742/lang-es/index.htm)
- Félix J., Félix L., y Parra L. (2022). La productividad total de los factores en las manufacturas de la región centro de México: 1993-2018. *Telos: Revista De Estudios Interdisciplinarios En Ciencias Sociales*, 24(3), 566-584. <https://doi.org/10.36390/telos243.07>
- Franco, L. J., & Uribe A., M, J. (2019). Capital humano y estructural a través de la lógica difusa 2. *Revista Lasallista de investigación*, 16(2), 160-170. <https://doi.org/10.22507/rli.v16n2a13>
- Gómez Niño, O. (2011). Los costos y procesos de producción, opción estratégica de productividad y competitividad en la industria de confecciones infantiles de Bucaramanga. *Revista EAN(70)*, 167-180. <http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n70/n70a14.pdf>
- González, S., Horrach, P., Valero, O., & Molet, C. (2022). Forgotten effects of active tourism activities in Spain on sustainable development dimensions. *Environment, Development and Sustainability*, 1-21. <https://doi.org/10.1007/s10668-022-02503-3>
- Illescas, J., Tinto Arandes, J., Bermeo Pazmiño, K., & Cordero Guzman, D. (2023). Efectos olvidados para la determinación de la liquidez de las empresas del sector comercial Cuenca-Ecuador. *Universidad y Sociedad*, 15(1), 779-789. <https://orcid.org/0000-0003-2138-2522>



- Kaufmann, A., & Gil-Aluja, J. (1989). *Modelos para la investigación de efectos olvidados*. Milladoiro. [https://racef.es/archivos/cv/03\\_olvidados.pdf](https://racef.es/archivos/cv/03_olvidados.pdf)
- Luna, K., Tinto, J., Sarmiento, W., & Cisneros, D. (2017). Tratamiento de impagos bajo el enfoque de la incertidumbre con la aplicación de redes neuronales (caso artesanos de calzado cantón gualaceo provincia del azuay). *Ciencias Pedagógicas e Innovación*, 5(1), 61-70. <https://doi.org/10.26423/rcpi.v5i1.155>
- Mancione, R., Silva, C., & Paes, C. (2021). Modelado de favorabilidad de recarga de aguas subterráneas mediante paradigma de lógica difusa. *Aguas Subterráneas*, 35(2). <https://doi.org/10.14295/ras.v35i2.30030>
- Maldonado, G.; García R., R.; Mata Z., S.; Castillo E., M. (2021). Innovación abierta, crecimiento y rendimiento en la pyme de la industria automotriz de México. *Telos: revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 23(1), 85-99.
- Martínez, J., Hernández, M., & Amador, S. (2017). Procedimiento para el diagnóstico del proceso de control de gestión basado en variables fuzzy para la incertidumbre. *Avances*, 19(4), 328-339. <https://www.redalyc.org/pdf/6378/637867020004.pdf>
- Martins, J., Acevedo, A., De Almeida, A., Valadares, R., & Aspiazu, I. (2022). La lógica difusa es una poderosa herramienta para la automatización de la clasificación de la leche. *Acta Scientiarum-Tecnología*, 44. doi:10.4025/actascitechnol.v44i1.57860
- Márquez Caro, Orlando; Cosío Borda, Ricardo; Márquez Caro, Fernando; Manrique Nugent, Manuel. (2020). Competitividad de la tara peruana en el comercio internacional, período 2010-2018. *Telos: revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 22 (2), 258-280.
- Moyano R., J.; Andrade C., C.; Carreño G., M. (2020). Modelo de Responsabilidad Social para la empresa Elite del sector automotriz en la ciudad de Cuenca, Ecuador. *Telos: revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 22 (1), 173-183.
- Morales, S., & Masis, A. (2014). Measuring value added productivity: an empirical application in an agroalimentary coope-rative in Costa Rica. *Empresarial, TEC*, 8(2), 41-49.
- Morales, M. (2021). Traducción: Covid-19, new technologies, productivity and business' emergency plan. *Telos: revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 23(3), Venezuela. p.764-773.
- Morales-Luna, L. (17 de 02 de 2002). Introducción a la lógica difusa. *Centro de Investigación y Estudios Avanzados*. <https://n9.cl/bmn7n>
- Moscoso, M., & Godoy, S. (2022). Informalidad empresarial: una aplicación del modelo de efectos olvidados. *Notas de clase en redes y sistemas*, 271-287. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-93787-4\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-030-93787-4_16)
- Noriega, C. A., Zambrano, F. J., Guerrero, M. A., & Silva, D. R. (2023). Desempeño organizacional en las empresas: un análisis bibliométrico. *Telos: Revista De Estudios Interdisciplinarios En Ciencias Sociales*, 25(2), 509-522. <https://doi.org/10.36390/telos252.18>
- Paz, C., & Gonzalez, D. (2013). Productividad y competitividad. . En P. y. Gonzales, *Administración de las operaciones* (Vol. 1, pág. 40). Alfa y Omega. [https://nulan.mdp.edu.ar/id/eprint/1607/1/02\\_productividad\\_competitividad.pdf](https://nulan.mdp.edu.ar/id/eprint/1607/1/02_productividad_competitividad.pdf)
- Porter, Michael (1997). Ventaja competitiva: Creación y sostenimiento de un desempeño superior. Compañía editorial continental, S.A. México

- Prieto, A., & Martínez, M. (2004). Sistemas de información en las organizaciones: Una alternativa para mejorar la productividad gerencial en las pequeñas y medianas empresas. . *Revista de Ciencias Sociales*, X(2), 322-337. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28010209>
- Quiñonez Z., C., y Laverde U. L. E. (2019). Construcción participativa de modelos de negocios en organizaciones rurales. Telos: Revista De Estudios Interdisciplinarios En Ciencias Sociales, 21(3), 776 - 794. <https://doi.org/10.36390/telos213.14>
- Quiñonez, Z., C., y Rivera, M., W. F. (2021). Modelo de gestión del conocimiento para centros de productividad e innovación. Telos: Revista De Estudios Interdisciplinarios En Ciencias Sociales, 23(2), 347-366. <https://doi.org/10.36390/telos232.09>
- Reig, J., & González, J. (2002). Modelo borroso de control de gestión de materiales. . *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 31(112), 431-459. [http://aeca.es/old/refc\\_1972-2013/2002/112-3.pdf](http://aeca.es/old/refc_1972-2013/2002/112-3.pdf)
- Rico, M., & 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*, 13(21), 127-146. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=25718409009>
- Salazar, R. (2012). El peso mexicano: la gestión de cobertura del riesgo cambiario. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 17(32), 53-73. <http://www.scielo.org.pe/pdf/jefas/v17n32/a06v17n32.pdf>
- Surgelas, V., Arhipova, I., & Pukite, V. (2020). Inspección de ingeniería civil para evaluación inmobiliaria con el uso de algoritmos de aprendizaje artificial y lógica difusa. *Rural Sustainability Research*, 75-82. <https://doi.org/10.2478/PLUA-2020-0010>
- Tinto, J., Luna, K., & Cisneros, D. (2017). TEO en el rescate de la imagen comercial de los artesanos del calzado del cantón Gualaceo Provincia del Azuay. *Revista Visión Gerencial*, 16(1), 24-42 <https://www.redalyc.org/journal/4655/465549683003/html/>
- Vizuite, E., Boria, S., Solé, L., & Argila, M. (2022). La teoría de los efectos olvidados en el caso de la toma de decisiones del consumidor en la ciudad de Barcelona. *Springer Proceedings en Negocios y Economía*, 18-30. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-06581-1\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-031-06581-1_3)