

INDICADORES FINANCIEROS CON ENFOQUE EN LA LÓGICA BORROSA PARA UNA EFICIENTE TOMA DE DECISIONES EN EL SECTOR COMERCIAL DE PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVOD

FINANCIAL INDICATORS WITH A FOCUS ON FUZZY LOGIC FOR EFFICIENT DECISION-MAKING IN THE COMMERCIAL SECTOR OF MASSIVE CONSUMPTION PRODUCTS

Cando Robles Christian Martín^{1*}, cris.cando21@gmail.com ORCID 0000-0001-8222-5462
Arévalo Tenorio María Rosa a², mrousa1@hotmail.com ORCID 0000-0002-0676-0399

Recibido: 10-dic-2022, Aceptado: 10-ene-2023, Publicado: 30-ene-2023

Resumen

Los indicadores financieros son de gran importancia para verificar la salud financiera de las empresas y a través de ello gestionar acorde a los resultados obtenidos. El problema de la investigación radica en que las empresas del sector comercial de la ciudad de Cuenca, calculan estos indicadores de manera tradicional o convencional llenos de incertidumbre y de vaguedad en sus resultados. El objetivo es determinar las razones financieras con enfoque en la lógica borrosa, con el propósito de que su cálculo sea más exacto y apegado a la realidad del mercado actual. Con ello realizar una comparación entre las dos formas de estimación. En lo metodológico la investigación es de tipo descriptivo, enfocado al plano cuantitativo a través del desarrollo de las técnicas del expertizaje y contraexpertizaje instrumentos propios de la lógica borrosa.

Palabras clave: Expertizaje y contraexpertizaje, indicadores financieros, lógica borrosa, números borrosos triangulares.

Abstract

Financial indicators are of great importance to verify the financial health of companies and through this, to manage according to the results obtained. The problem of the research lies in the fact that the companies of the commercial sector of the city of Cuenca calculate these indicators traditionally or conventionally, full of uncertainty and vagueness in their results. The objective is to determine the financial ratios with a focus on fuzzy logic, to make their calculation more accurate and closer to the reality of the current market. With this, a comparison between the two forms of estimation can be made. Methodologically, the research is of a descriptive type, focused on the quantitative level through the development of the techniques of expertizing and counter-expertizing, instruments of fuzzy logic.

Keywords: Expertise and counter-expertise, financial indicators, fuzzy logic, triangular fuzzy numbers.

¹ Profesionales independientes

² Profesionales independientes

1 Introducción

El realizar estimaciones de indicadores financieros, representan instrumentos valiosos para conocer la situación real a nivel financiero, y con ello los directivos y la gerencia puedan tomar decisiones más asertivas en beneficio de sus empresas. El estudio financiero apoyado en la lógica borrosa conocida también como lógica difusa para la toma de decisiones, rompe esquemas tradicionales llenos de incertidumbre, cuando su cálculo es de manera técnica, en escenarios donde la concepción tradicional de gestión a nivel empresarial, limita el desarrollo de herramientas de avanzada que permitan tener una visión más amplia, con la finalidad de tomar mejores decisiones.

El problema de la investigación es la forma de cálculo de los indicadores financieros, estos se lo realizan de manera tradicional, a ello se suma el desconocimiento de otras formas de estimación y análisis de las razones financieras, por parte de empresas del sector comercial de productos de consumo masivo de Cuenca-Ecuador. Hammi (2014), explica que la conjetura es establecer información financiera válida y oportuna, así como orientar la solución a situaciones financieras afines a los riesgos financieros, rentabilidad reducida, inversiones poco efectivas, incapacidad de generar financiamiento propio.

El objetivo, es calcular estos indicadores financieros expresados en intervalos de confianza y números borrosos triangulares (NBT), instrumentos propios de la lógica borrosa, con la finalidad de reducir la incertidumbre. Casanovas y Fernández (2003) sostienen: “Podemos definir a un intervalo de confianza como un dato incierto que sirve para predecir el valor de cierta variable entre dos extremos, uno inferior y uno superior” (p.20). En cambio, Gutiérrez (2006), expresa que un número borroso asocia dos conceptos: el de intervalo de confianza, que se encuentra ligado a la noción de incertidumbre y el de nivel de presunción ligado a la percepción del individuo, es decir, a la noción de valuación.

En el aspecto metodológico, la investigación es de tipo descriptiva, este caracteriza el evento estudiado, por medio de la descripción de rasgos propios, con el propósito de identificar y predecir las relaciones que existen entre dos o más variables. Hurtado (2000) afirma: “La investigación descriptiva consiste en identificar las características del evento en estudio. Los perfiles, las taxonomías, los estudios historio-gráficos, los estudios anatómicos en medicina, los estudios topográficos, por ejemplo, son investigaciones descriptivas” (p.48). Su enfoque se direcciona al cuantitativo, Hernández et al. (2014) aseveran: “El enfoque cuantitativo utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (p.4).

Para desarrollar las técnicas del expertizaje y contraexpertizaje herramientas propias de la lógica borrosa, se requiere información suministrada por los expertos funcionarios del área de finanzas, por medio de la aplicación de la técnica de la encuesta, con ello se desarrolla algunos indicadores financieros como la prueba acida, solvencia, liquidez, entre otros, con enfoque en la lógica borrosa, a través de números borrosos triangulares (NBT) e intervalos de confianza, con la finalidad de reducir niveles de incertidumbre en el análisis de la información financiera.

La investigación, en su introducción explica el problema, el objetivo y la metodología de estudio. En el estado del arte o marco teórico, se evidencia estudios relacionados al tema, mismos que dan sustento en su estructura. En la parte metodológica se explica el tipo de investigación, su enfoque y el cálculo de indicadores financieros apoyados en las herramientas que ofrece la lógica borrosa. Los resultados explican una nueva forma de estimación financiera, con ello los directivos podrán tomar decisiones más reales en el ámbito financiero.

2 Estado del arte

El cálculo de indicadores financieros, parte de la estructura de estados financieros, este es primordial para un correcto análisis a nivel financiero, valora la situación financiera actual y anterior de una empresa, estableciendo estimaciones y predicciones sobre entornos a futuro. Algunos autores, con sus publicaciones apoyan teóricamente al estudio desarrollado, entre ellos: Arimany et al. (2016), presentan los principales indicadores económicos y financieros para poder diagnosticar la salud de estas empresas en el periodo 2008-2013 por medio de un análisis a corto y largo plazo, un análisis de los resultados, de los cambios patrimoniales y de los flujos de efectivo de las empresas vinícolas, además realizan un análisis comparativo con las empresas vinícolas catalanas para el mismo periodo.

Correa et al. (2018), valoran la relación entre las medidas de desempeño operativo y financiero, por medio del cálculo de indicadores financieros tradicionales además de conceptos como la generación de valor y los inductores que permiten su

medición y evaluación, en entidades cooperativas, sin ánimo de lucro pertenecientes al sector solidario. En cambio, Nava (2009), explica la importancia del análisis financiero como instrumento clave para una correcta gestión financiera, basándose en el cálculo de indicadores financieros, contemplando que una organización con liquidez es solvente pero no siempre una empresa solvente posee liquidez, indica que el análisis financiero basado en cifras ajustadas por inflación proporciona información financiera válida, actual, veraz y precisa.

Por su parte, Bernal y Amat (2012), describen las razones financieras importantes con mayor potencial predictivo a través de sus fórmulas, así como la estructura de una herramienta de investigación para medir la pertinencia de la publicación. Morelos et al. (2012), explican la importancia del análisis financiero en el sentido que es la única forma de saber cómo se encuentra una empresa, con la finalidad de tomar decisiones correctas, y así dar cumplimientos a los objetivos, alineados a la generación de utilidades o ganancias.

En términos de lógica borrosa, también conocida como lógica difusa, este nace en 1965, por el expofesor de la Universidad de Berkeley (California), Lotfi Asker Zadeh, quien adopta los conceptos de la lógica multivaluada y de los subconjuntos borrosos, a través de la definición de grados de pertenencia a la teoría de sistemas, debido a que cuando los sistemas se hacían más complejos, los enunciados precisos tenían menos significado. Quienes impulsan esta teoría, son Kaufmann y Gil-Aluja (1986), en donde transfieren el conocimiento de la teoría de subconjuntos borrosos a la gestión de las empresas, por medio del empleo de números borrosos triangulares en el tratamiento de la incertidumbre, siendo conocido desde principios de la incorporación de la lógica fuzzy en los problemas organizacionales. Reig y González (2002) afirman: “se revela como un instrumento muy potente (...) al permitir, por un lado, recoger la incertidumbre generada por el entorno de la empresa, y por el otro, tratar la subjetividad que implica toda opinión de expertos” (p.436).

Rico y Tinto (2008), explican sobre la matemática borrosa y su importancia en varios modelos, como apoyo a las ciencias económicas y administrativas, permiten indicar la importancia para efectos de mejorar el tratamiento y la calidad de la información contable y financiera, a través del mejoramiento de la toma de decisiones, con ello se trata de romper la subjetividad, y la imprecisión, en la elaboración, diseño y estudio de dinámicas asociables a los sistemas de información.

Medina (2006), recopila el estado actual de las aplicaciones de la teoría de conjuntos difusos y los sistemas de inferencia difusos en la solución de problemas financieros, por lo que realiza una crítica a los modelos tradicionales de toma de decisiones financieras, indica, que no captan de manera clara las dinámicas del comportamiento de los mercados. Luna et al. (2020), analizan el sistema de información financiero empleado por empresas del sector industrial cerámico de la ciudad de Cuenca, Ecuador, urbe en donde se encuentran las cuatro únicas empresas de cerámica plana, por ello proponen una nueva forma de estimación de las razones financieras apoyados en la lógica difusa, por medio del desarrollo de las técnicas de expertizaje y contraexpertizaje, expresados en intervalos de confianza y por medio de números borrosos triangulares (NBT).

Pero son los autores, Kaufmann y Gil-Aluja (1987), con su aporte, Técnicas Operativas de Gestión para el Tratamiento de la Incertidumbre, explican de manera fundamentada que un número borroso es considerado como una secuencia finita o infinita de intervalos de confianza, obra trascendente para el acrecentamiento del conocimiento dentro de la lógica difusa (fuzzy logic).

3 Metodología

La investigación es de tipo descriptivo, cuyo enfoque se direcciona al cuantitativo, el estudio parte de la información recolectada a los expertos funcionarios de los departamentos financieros de las empresas comerciales de consumo masivo de la ciudad de Cuenca-Ecuador, quienes a partir de una encuesta entregan información relacionada a los indicadores financieros más relevantes, relacionadas a un historial de cuatro años. En forma de ejemplo se presenta en el estudio algunas razones financieras de una empresa comercial, por razones de confidencialidad se le designa como empresa “A”, según tabla 1.

Tabla 1 Indicadores Financieros

Empresa Comercial "A"				
Indicadores financieros	Años			
	2018	2019	2020	2021
Prueba Acida	1,45	1,18	0,85	1,25
Razón de Liquidez	1,87	1,98	1,54	1,32
Razón de Solvencia	2,16	2,37	1,85	1,77
Rotación de Activos	1,14	1,18	0,81	0,79
Rotación de Inventarios	1,96	1,71	2,11	2,15

Fuente: Elaboración propia.

A partir de la tabla 1, se desarrolla las técnicas del expertizaje y contraexpertizaje, para los autores, Luna y Sarmiento (2019) afirman: "el expertizaje es la consulta realizada a un grupo definido de expertos en afinidad con un determinado tema, con la intención de acotar la incertidumbre" (p.553). En cambio, los autores Rico y Tinto (2010) sostienen: "el contraexpertizaje como un procedimiento aritmético con base en los subconjuntos borrosos que permite disminuir la entropía en las variables o categorías estudiadas mediante la aplicación de la fórmula: $E_i + ([E_s - E_i] \times \text{expertón})$ " (p.133).

Para aplicar estas técnicas que ofrece la lógica borrosa, es necesario acudir a los expertos financieros, quienes en base a la escala endecadaria, responderán un cuestionario estructurado para la recolección de información, con el propósito de reducir la incertidumbre y ajustar los valores estipulados. Kaufmann y Gil Aluja (1989) afirman: "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). lo explicado se presenta en la tabla 2.

Tabla 2 Escala Endecadaria

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 no puede 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.

Del historial presentado en la tabla 1, se conforma una banda o intervalo de confianza relacionado al indicador de prueba acida [0,85, 1,45], el dato de la izquierda pertenece al año 2020, y el valor derecho al año 2018. Se recurre a 15 expertos financieros de las empresas del sector comercial de productos de consumo masivo, que contesten la pregunta estructurada en bandas, ¿Qué relevancia tiene el indicador de prueba acida, en los años con valor optimista y pesimista?, respuesta considerada en base a la escala endecadaria. La tabla 3, demuestra lo explicado.

Tabla 3 Opinión Expertos

No. Encuestados	Valor Pesimista	Valor Optimista
1	0,2	0,7
2	0,2	0,6
3	0,3	1,0
4	0,1	0,8
5	0,3	0,9
7	0,2	0,7
8	0,3	0,6
9	0,1	1,0
10	0,0	0,6
11	0,2	0,7
12	0,1	0,9
13	0,2	0,8
14	0,4	1,0
15	0,5	0,7

Fuente: Elaboración propia.

Con relación a la opinión de los expertos, referente al valor pesimista, la respuesta de 0 una vez, 0,1 se repiten tres veces, 0,2 cinco veces, y así sucesivamente hasta completar todos los expertos consultados; con relación al valor optimista se realiza el mismo procedimiento.

Se procede con la normalización de la frecuencia, este consiste en dividir los valores de la frecuencia alcanzados en cada grado de presunción de la escala endecadaria entre el número de expertos (15) en cada banda, para el indicador de prueba acida pesimista (I_p) el valor $1 \div 15 = 0,07$; $3 \div 15 = 0,20$, y $5 \div 15 = 0,33$, y así sucesivamente; de igual manera el mismo proceso para el indicador optimista (I_o).

A continuación, se realiza la acumulación de frecuencias, se inicia con la sumatoria desde el final de la serie, hasta obtener la unidad, considerando a partir de allí el valor uno (1,00) en cada banda, a este proceso se conoce como expertizaje. Según Tabla 4

Para realizar el contraexpertizaje, se aplica la fórmula: $E_i + ([E_s - E_i] \times \text{expertón})$ explicada por los autores Rico y Tinto, en dónde: E_i se refiere al extremo inferior, y E_s al extremo superior. Para el estudio, en el caso del indicador de prueba acida, se opta por las siglas I_p (Indicador pesimista), e I_o (Indicador optimista). Para desarrollar esta técnica, se reemplaza los valores en la fórmula.

$$I_p + ([I_o - I_p] \times \text{expertón})$$

$$0,85 + ([1,45 - 0,85] \times 1,0) = 1,45$$

Este procedimiento, se lo realiza para todos los indicadores pesimistas y optimistas desde el grado de presunción cero a uno, posteriormente se procede con la suma de las bandas contraexpertizadas desde la unidad hasta 0,1; el total se divide entre 10, sin considerar el grado de presunción cero. El intervalo de inicio del indicador de prueba acida era $[0,85, 1,45]$, desarrollando esta técnica se reduce la entropía existente en la banda, con lo que se obtiene un nuevo intervalo $[0,99, 1,32]$. Todo el procedimiento explicado, se observa en la tabla 4.

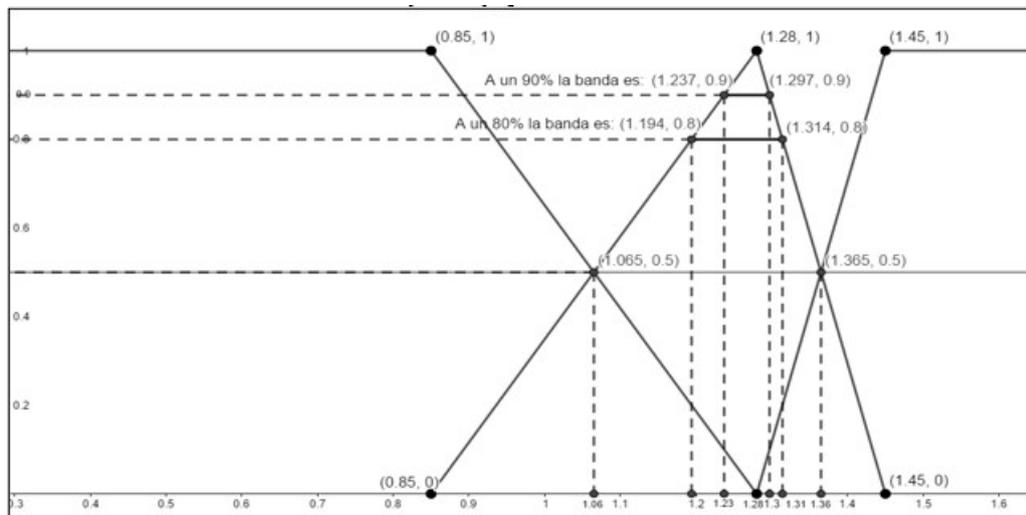
Tabla 4 Opinión Expertos

Grado de Presuncion α	Frecuencia		Normalización de la Frecuencia		Acumulación De Frecuencias (Expertón)		Bandas Contraexpertizadas		
	Ip	Io	Ip	Io	Ip	Io	Ip	Io	Io
0	1	0	0,07	0,00	1,00	1,00	1,45		1,45
0,1	3	0	0,20	0,00	0,93	1,00	1,41		1,45
0,2	5	0	0,33	0,00	0,73	1,00	1,29		1,45
0,3	3	0	0,20	0,00	0,40	1,00	1,09		1,45
0,4	2	0	0,13	0,00	0,20	1,00	0,97		1,45
0,5	1	0	0,07	0,00	0,07	1,00	0,89		1,45
0,6	0	3	0,00	0,20	0,00	1,00	0,85		1,45
0,7	0	4	0,00	0,27	0,00	0,80	0,85		1,33
0,8	0	3	0,00	0,20	0,00	0,53	0,85		1,17
0,9	0	2	0,00	0,13	0,00	0,33	0,85		1,05
1	0	3	0,00	0,20	0,00	0,20	0,85		0,97
Total	15	15	1,00	1,00			9,90		13,22
							Nueva Banda	0,99	1,32

Fuente: Elaboración propia.

Este procedimiento, se lo realiza las veces necesarias hasta que el valor derecho de la banda permanezca sin alteración, este valor representa la máxima presunción o el valor óptimo del indicador de prueba acida. Al realizar el tercer contraexpertizaje, el valor Ip resulta ser de 1,28, esto significa que es el máximo nivel de presunción. A través de un triángulo escaleno, graficado de manera geométrica, se establecen los niveles pesimista, ideal y optimista, a nivel de alfa corte (α). Según figura 1.

Figura. 1. Análisis del Indicador de Prueba Acida Bajo el Enfoque Borroso



Fuente: Elaboración propia

A partir de la figura 1, se observa el número borroso triangular (NBT) [0,85, 1,28, 1,45], el valor de la izquierda corresponde al indicador de prueba acida del año 2020, el valor de la derecha al año 2018, y el valor central representa el máximo grado de presunción o la máxima posibilidad de ocurrencia de este indicador.

Con esta nueva forma de cálculo, se argumenta que mientras el alfa corte (α) se aproxima al 100 % la banda o intervalo de confianza se reduce. Considerando un alfa corte del 80 % se obtiene la banda [1,19, 1,31], y al 90 % [1,24, 1,30], este proceso representa que cualquier valor dentro de estos intervalos, siempre serán ideales a nivel financiero para la empresa en

estudio, a través de esta nueva forma de estimación se trata de reducir la incertidumbre dentro del análisis financiero, con ello la gerencia podrá tomar decisiones más acertadas.

4 Resultados y discusión

La prueba acida representa un indicador financiero muy importante para la empresa, este mide la generación de efectivo y capacidad de pago al corto plazo, sin considerar los inventarios que tiene la organización, está estructurado por los activos corrientes menos los inventarios y dividido entre el pasivo corriente, si su resultado es mayor a la unidad, la empresa tiene capacidad de maniobra para afrontar sus obligaciones financieras.

El determinar este indicador por medio de las herramientas que ofrece la lógica borrosa, y presentar su cálculo en números borrosos triangulares [0,85, 1,28, 1,45], permite observar que el número central no representa un valor promedio entre los extremos, este constituye el grado de presunción más alto o la máxima posibilidad de ocurrencia del indicador de prueba acida, con ello se reduce la incertidumbre y se rompe la subjetividad e imprecisión dentro del cálculo tradicional.

El calcular indicadores financieros, por medio de bandas o intervalos de confianza, esto conlleva a la gerencia tener un panorama más para poder tomar mejores decisiones, ya que a partir de un trazo geométrico se puede considerar un alfa corte del 80 % y 90 %, con sus bandas de [1,19, 1,31], y [1,24, 1,30], con estos resultados se puede indicar que cualquier valor dentro de estos intervalos serán perfectos para los objetivos organizacionales.

Con el mismo procedimiento anterior para calcular el indicador de prueba acida, en donde se desarrolló las técnicas del expertizaje, contraexpertizaje y trazo triangular, se obtuvieron otros indicadores, siendo estos los más relevantes para la empresa comercial de productos de consumo masivo "A", por medio de números borrosos triangulares (NBT), y a partir de estos, se obtuvieron intervalos de confianza al 80 % y 90 % de posibilidad de lograr alcanzar estos indicadores financieros. En la tabla 5, se presenta estos resultados.

Tabla 5 Números Borrosos Triangulares e Intervalos de Confianza

Indicadores financieros	Empresa Comercial "A"	
	Grado de Presunción 80 %	Grado de Presunción 90 %
Prueba Acida	[0,85, 1,28, 1,55]	[1,24, 1,30]
Razón de Liquidez	[1,19, 1,31]	[1,32, 1,79, 1,98]
Razón de Solvencia	[1,54, 1,171]	[1,65, 1,70]
Rotación de Activos	[1,96, 2,13]	[2,07, 2,12]
Rotación de Inventarios	[0,92, 1,02]	[0,97, 1,01]
	[1,71, 2,04, 2,11]	[1,98, 2,00]
	[1,94, 2,01]	

Fuente: Elaboración propia.

Con esta nueva manera de calcular indicadores financieros, los gerentes de las organizaciones comerciales en especial de la empresa en estudio, podrán tener una visión más amplia sobre la gestión financiera, y con ello tomar decisiones más acertadas en beneficio de sus empresas.

5 Conclusiones y recomendaciones

El análisis financiero, esta direccionado a evaluar la situación presente y pasada de una empresa, este identifica amenazas y posibles oportunidades con el propósito de mejorar la situación financiera y perspectivas de la organización, a través del cálculo de indicadores financieros, con ello lograr mitigar posibles riesgos a futuro.

La estimación de indicadores o razones financieras, con enfoque en la lógica borrosa, por medio del desarrollo de instrumentos de avanzadas como los números borrosos triangulares (NBT), obtenidos de un gráfico geométrico triangular, a través de alfa cortes, se obtiene bandas o intervalos de confianza, con la posibilidad de reducir la incertidumbre y vaguedad

del cálculo, con ello se obtiene resultados apegados a la realidad financiera, rompiendo modelos tradicionales llenos de subjetividad e imprecisión en la información.

Con este aporte, las empresas comerciales de la ciudad de Cuenca-Ecuador, en especial la de consumos masivos organización en estudio, lograran mejorar su gestión financiera, por medio de una correcta evaluación de la situación real, seguimientos y controles, para con base a ello contar con una planificación financiera y presupuestal acorde a las expectativas de la entidad, y así realizar proyecciones eficientes a futuro.

Los directivos y la gerencia de estas empresas, con esta nueva forma de estimar indicadores financieros, podrán tomar decisiones más acertadas en el ámbito financiero en el corto plazo, para beneficio de sus organizaciones y con ello seguir aportando al desarrollo económico y social, tanto a nivel local, regional y nacional.

6 Referencias

- Arimany, N., Farreras, A., y Rabaseda, J. (2016). Análisis económico financiero del sector vinícola de La Rioja en un entorno de crisis. *Intangible Capital*, 12(1): 268-294.
- Bernal, D., y Amat, O. (2012). Anuario de ratios financieros sectoriales en México para análisis comparativo empresarial. *Ra Ximhai*, 8(2), 271-286.
- Correa, J., Gómez, S., y Londoño, F. (2018). Indicadores financieros y su eficiencia en la explicación de la generación de valor en el sector cooperativo. *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, XXVI (2), 129-144.
- Casanovas, M., y Fernández, A. (2003). *La gestión de la tesorería en la incertidumbre*. Madrid, España: Ediciones Pirámide.
- Gutiérrez, J. (2006). Aplicación de los conjuntos borrosos a las decisiones de inversión. *Administer* (9), 62-85.
- Hammi, A. (2014). *Control financiero interno bajo incertidumbre: control de gestión de la liquidez*. [Tesis doctoral, Departamento de Economía y Organización de Empresa. Universidad de Barcelona, España]. <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/64786>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*, 6ta edición. México: McGraw Hill.
- Hurtado, J. (2000). *Metodología de la Investigación Holística*, 3ra edición. Caracas, Venezuela: Fundación Sypal.
- Kaufmann, A., & Gil-Aluna, J. (1986). *Introducción de la teoría de subconjuntos borrosos a la gestión de las empresas*. Madrid, España: Milladoiro.
- Kaufmann, A., y Gil, J. (1989). *Modelos para la investigación de efectos olvidados*. Madrid, España: Milladoiro.
- Luna, K., Melean, R., y Montes De Oca, Y. (2020). Sistemas de información financiero en el sector industrial cerámico de Cuenca-Ecuador. *Revista Risti*, (E39), 143-155.
- Luna, K., y Sarmiento, W (2019). Evaluación económica bajo el enfoque difuso: Caso industrias de la ciudad de Cuenca-Ecuador. *Revista Venezolana de Gerencia*, 24 (86), 547-562.
- Medina, S. (2006). Estado de la cuestión acerca del uso de la lógica difusa en problemas financieros. *Cuadernos de Administración*, XIX (32), 195-223.
- Morelos, J., Fontalvo, T., y De la Hoz Granadillo, E. (2012). Análisis de los indicadores financieros en las sociedades portuarias de Colombia. *Entramado*, 8 (1), 14-26.

Nava, A. (2009). Análisis financiero: una herramienta clave para una gestión financiera eficiente. *Revista Venezolana de Gerencia*, 14(48), 606-628.

Rico, M., y Tinto, J. (2008). Matemática borrosa: algunas aplicaciones en las ciencias económicas, administrativas y contables. *Revista de Contaduría*, (52), 199-214.

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*, 13(21), 127-146.

Reig, J., y González, J. (2002). Modelo borroso de control de gestión de materiales. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 31(112), 431-459.

Zadeh, L. A. (1965). *Fuzzy Sets and their applications to cognitive and decision processes*. London, Academic Press Inc.