

Modificación del Modelo Altman Z Score: Indicador de Estabilidad Financiera

Modification of the Altman Model Z Score: Indicator of Financial stability

Reynaldo Guillermo Solórzano-Hernández¹

EDICIÓN: CIVTAC

✓ Recibido: 10/enero/2022

✓ Aceptado: 10/abril/2022

✓ Publicado: 15/abril/2022

📖 Páginas: 36-42

País

¹Nicaragua

Institución

¹Universidad Nacional
Politécnica

Correo Electrónico

¹reynaldosh@hotmail.es

ORCID

¹<https://orcid.org/0000-0002-8937-6519>

Cítar así: APA / IEEE

Solórzano-Hernández, R. (2022).
Modificación del Modelo Altman Z Score:
Indicador de Estabilidad Financiera.
Revista Tecnológica-Educativa Docentes
2.0, 14(1), 36-42.
<https://doi.org/10.37843/rted.v14i1.298>

R. Solórzano-Hernández, "Modificación del
Modelo Altman Z Score: Indicador de
Estabilidad Financiera", RTED, vol. 14, n.º
1, pp. 36-42, abr. 2022.

Resumen

Una estrategia primordial del empresariado es colocar fondos en una institución financiera sólida, totalmente fuera de algún estrés económico, problemas financieros, o sospechas de inestabilidad en el tiempo. La presente investigación se elaboró con el objetivo de aplicar una modificación al modelo de Altman *Z-Score* como indicador de estabilidad financiera para el caso del Banco de Finanzas de Nicaragua en el año 2022. Se desarrolla bajo el método analítico-sintético, paradigma pragmático, enfoque mixto, tipo hipotético – deductivo y diseño concurrente triangular. En el factor cualitativo, apoyado por entrevistas a expertos, así como a funcionarios; con lo cuantitativo representado en una muestra de estados financieros históricos 2016 -2021, publicados por la Superintendencia de Bancos y de Otras Instituciones Financieras – SIBOIF. Se utilizó el modelo de regresión lineal múltiple como herramienta estadística, a través del programa IBM SPSS Statistics 23.0, por lo que se tendrán nuevos coeficientes y rangos de respuesta modificantes al Modelo Altman para su uso en el Banco de Finanzas. La modificación del Modelo Altman Z Score dará un aporte sustancial a la gestión empresarial del Banco de Finanzas, apoyando a sus análisis y estimaciones financieras para una toma de decisiones eficiente; prediciendo los futuros comportamientos de estabilidad para el año 2022. Finalmente se podrá recomendar su aplicación por parte de la SIBOIF, representado una aproximación, prueba o test a ser considerada como una normativa prudencial.

Palabras clave: Modificación, indicador, estabilidad financiera, empresas.

Abstract

A primary strategy is to place funds in a solid financial institution, totally free of any economic stress, financial problems, or suspicions of instability over time. This research was developed to apply a modification to the Altman Z-Score model as an indicator of economic stability for the Banco de Finanzas de Nicaragua case in 2022. It is developed under the analytic-synthetic method, pragmatic paradigm, hybrid approach, hypothetical-deductive type, and contemporary triangular design. Interviews with experts and officials support the qualitative factor. The quantitative is represented in a sample of historical financial statements 2016 -2021, published by the Superintendency of Banks and Other Financial Institutions - SIBOIF. The multiple linear regression model was obtained as a statistical tool through the IBM SPSS Statistics 23.0 program. New coefficients and response ranges will modify the Altman Model for use in the Banco de Finanzas. The modification of the Altman Z Score Model will substantially contribute to Banco de Finanzas' business management, supporting its analysis and financial estimates for efficient decision making; predicting future stability behaviors for the year 2022. Finally, its application by the SIBOIF can be recommended, representing an approximation, test, or test to be considered as a prudential regulation.

Keywords: Modification, indicator, financial stability, companies.

Introducción

Una estrategia primordial del empresariado es colocar fondos en una institución financiera sólida, totalmente fuera de algún estrés económico, problemas financieros, o sospechas de inestabilidad en el tiempo. Por lo tanto, resulta fundamental contar con una herramienta facilitadora de análisis financieros de predicción futura en términos económicos. Cobra aún más relevancia cuando hablamos de una institución bancaria, cuyo ciclo operativo se basa en el uso de recursos externos, obtenidos del público en general, ante lo cual una posible inestabilidad financiera; representaría un perjuicio económico -reputacional a sus dueños, produciendo un impacto negativo a sus depositantes con el potencial de afectar a todo el ecosistema financiero del país en el cual opera.

Para elaborar esas mediciones financieras, diferentes organizaciones han usado el llamado método de predicción de Altman *Z-Score*, contando con un modelo original de predicción (Z) y 2 variantes (Z' , Z''), con un alto grado de asertividad sobre proyecciones de estabilidad financiera traducidas en insolvencias; dentro de un periodo de tiempo de 1 a 2 años, su mayor exactitud en un ciclo de 12 meses. En el caso particular de Nicaragua, se han limitado al uso de Métodos de Gestión de Riesgo de Crédito, Prueba de Estrés Crediticias, así como de Estándares Internacionales de Información Financiera, siendo, controles de tipo administrativos - financieros de vigilancia operativa, contando solamente con aplicaciones empíricas a nivel académico sin ningún efecto vinculante con relación a práctica real del uso del modelo en alguna organización bancaria.

El interés investigativo tiene su fundamento en los resultados económicos históricos, proporcionados por la Superintendencia de Bancos y de Otras Instituciones Financieras - SIBOIF, para el Banco de Finanzas cuyos Estados Financieros, en términos de Liquidez, Deuda, Rentabilidad han presentado una clara tendencia hacia la baja; correspondiente al periodo 2016 – 2021, a través de la investigación se determina, ¿Cuáles son los futuros comportamientos de estabilidad financiera del Banco de Finanzas S.A. de Nicaragua para el año 2022?.

La investigación persigue el objetivo de aplicar una modificación al modelo de Altman *Z-Score* como indicador de estabilidad financiera para el caso del Banco de Finanzas de Nicaragua en el año 2022, constituyendo, por ende, el producto más importante del quehacer investigativo, representando una herramienta fundamental como medida preventiva, al brindar un indicador de estabilidad financiera global, integrando las principales variables económicas resultantes de su operación (liquidez, rentabilidad, deuda), contribuyendo sensiblemente para alcanzar eficiencia empresarial bancaria, pudiendo ser utilizado como medida del desempeño directivo, representando una herramienta inédita en proyección de Estabilidad Financiera.

Metodología

La investigación en curso se ha desarrollado bajo el método analítico-sintético, paradigma pragmático con enfoque mixto, fundamentado por información de corte cuantitativo-acompañada de análisis cualitativos para contar una visión mucho más amplia del problema de investigación (Guerrero et al., 2016) en un área de estudio empresarial de gestión bancaria. El enfoque cuantitativo utilizado, a como indica Mousalli (2015) para validar las hipótesis iniciales desde un carácter de tipo hipotético – deductivo, partiendo de teoría general hacia particularidades del problema de investigación (Goyanes, 2015), tomando como referencia histórica a los Estados Financieros periodo 2016 – 2021, detallando datos objetivos por SIBOIF de los periodos en estudio. El diseño es de Triangulación Concurrente, sustentándose los resultados a través de cruces entre las informaciones cualitativas y cuantitativas, que se recopilaron analizándolas al mismo tiempo (Hernández et al., 2014).

Como los estados financieros contienen numerosos datos cuantitativos, se utilizó un muestreo intencional o de conveniencia, cumpliendo con características de interés para la investigación (Carpio & Hernández, 2019); estableciéndose como muestra de estudio a los Estados de Resultados y Estados de Situación Financiera de los periodos 2016 – 2021, cuyo acceso se obtendrá a través de los Informes en Excel publicados periódicamente de forma mensual. Por otra parte, se establecen escenarios, en tres periodos de tiempo, los cuales presentan

características particulares condicionantes del entorno para el banco, pudiendo considerarse como momentos del pasado, presente y futuro:

- 2016 – 2017, caracterizado por presencia de Estabilidad Socioeconómica, Pandemia.
- 2018 – 2021, caracterizado por presencia de Inestabilidad Socioeconómica con Pandemia.
- 2022, año para la estimación de Estabilidad Financiera.

Lo cualitativo se empleó en un “estudio desde un contexto natural donde acontecen las experiencias, donde viven las personas y se pueden recoger las situaciones” (Cotán, 2016, p. 7); implicando por tanto trabajo de campo por medio de instrumentos de investigación como entrevistas a profundidad, sirviendo de insumos en la modificación al modelo de Altman Z’- Score. Además, otra técnica cualitativa a usarse será el análisis documental para seleccionar fuentes como documentos, libros, revistas, grabaciones, filmaciones, periódicos, así como bibliografías (Questionpro, 2021), sobre el interés investigativo.

Se utilizará el instrumento de entrevista a profundidad que permitirá conocer la realidad investigada (Paz & Torres, 2019), incluyendo dentro del estudio a los titulares de posiciones gerenciales estratégicas del Banco de Finanzas, como lo son las gerencias de Riesgo Crediticio, Finanzas y Riesgos Integrales, relacionadas con resultados incidentes en la Estabilidad Financiera del banco. Finalmente se incluyó dos entrevistas con especialistas financieros de vasto conocimiento en modelos financieros de predicción de estabilidad financiera y experiencia en evaluación de gestión bancaria. Este grupo de personas serán los Informantes Claves de la investigación.

Se identificó variables de estudio con características cuantitativas o cualitativas del objeto investigativo, las cuales adquirirán distintos valores variando respecto al trabajo de campo (Carballo & Guelmes, 2016). Los mismos autores ofrecen una categorización por su Relación (Dependientes e Independientes, las variables identificadas para este estudio son Liquidez, Rentabilidad y Deuda, estas como Independientes; Estabilidad Financiera como Dependiente. Dentro

del Modelo Altman a aplicar es el Z’ – Score estas variables se representarán:

$$Z''=6.56*X1 + 3.26*X2 + 6.72*X3 + 1.05*X4$$

donde:

Z’’= Indicador Global Z’’ – Score: Estabilidad Financiera

X1: Capital de Trabajo Neto / Activo Total: Liquidez

X2: Utilidades Retenidas / Activo Total: Rentabilidad

X3: EBIT / Activo Total: Rentabilidad

X4: Patrimonio Total / Pasivo Total: Deuda

El Análisis de Datos se procedió con recopilación específica de los estados financieros obtenidos de los informes en *Excel* (Versión, *Microsoft Office Profesional Plus 2010*) de la Superintendencia de Bancos y de Otras Instituciones Financieras, tras esta recopilación se llevará a cabo una sistematización de información. Finalmente, se correrá el modelo Z’’ con los datos estadísticos obtenidos de los Estados Financieros del periodo 2016 – 2021 del Banco de Finanzas, para determinar el comportamiento del banco, lo que dará lugar a la identificación de una tendencia más allá de solo la puntuación individual, basándose en lo que Altman indicó “yo recomendaría además del *Score*, es la tendencia del *Score*” en su conferencia “La evolución y aplicaciones del modelo Altman Z-Score en la predicción de quiebras” en el año 2017, organizada por el Instituto de Educación Superior Intercontinental de la Empresa (IESIDE), Galicia, España.

Para alcanzar el objetivo investigativo y validar la modificación del Modelo Altman Z- Score se ejecutará el análisis de regresión lineal múltiple dentro del programa estadístico informático IBM SPSS *Statistics 23.0.*, obteniéndose los indicadores estadísticos propios de este tipo de estudios, además de los nuevos valores, coeficientes y rangos de respuesta modificantes al Modelo en el caso del Banco de Finanzas.

Discusiones

El uso del modelo Altman Z-Score es un insumo relevante para estimar la buena andanza

económica del Banco de Finanzas, dando respuesta a la interrogante sobre sus futuros comportamientos de estabilidad para el año 2022, porque además del interés privado de sus dueños se trata de una empresa de tipo financiera – bancaria, laborando con dinero del público siendo por lo tanto su actividad de interés poblacional, implicando valor un método con información cuantitativa originada de gestión empresarial, para estimar estabilidad o no del banco, tomando en cuenta resultados económicos.

Al revisar literatura sobre el Modelo de Altman *Z-Score*, encontramos su utilización recurrente en diferentes países, a través de trabajos monográficos e investigaciones, artículos de revistas científicas a nivel internacional aplicados en variados tipos de empresas así como en distintas áreas de actividades económicas, a como indica Contreras:

Ha sido el modelo dominante y de aplicación a nivel mundial. Aunque ha estado en existencia por más de 45 años, todavía se sigue utilizando como herramienta de predicción en quiebras o dificultades financieras. Para el desarrollo de su investigación Altman seleccionó una submuestra de 33 empresas que fueron a la quiebra y otra de igual tamaño de empresas que no fueron a la quiebra del sector manufacturero que cotizaban en la bolsa de valores durante el periodo 1946 al 1965. Para la selección de las variables independientes Altman integró inicialmente un grupo de 22 *ratios* que fueron aplicados a ambas submuestras de empresas. Estas 22 *ratios* fueron disminuidos a cinco factores que median: la rentabilidad, actividad, liquidez, apalancamiento y solvencia. Para Altman 5 factores resultaban ser la mejor combinación para el discriminante entre empresas en quiebra y empresas sin quiebra (2016, p.37).

Con rangos de decisiones establecidos, el modelo *Z-Score* se vuelve útil para predecir el ambiente financiero en el cual se encuentran Pequeñas y Medianas Empresas, contribuyendo de esta forma con disposiciones tomadas por los accionistas alrededor de una actividad de inversión, por lo tanto se pueden tomar decisiones coherentes para seguir teniendo presencia el mercado (Gómez et al., 2019) siendo un instrumento cuya utilidad radica en diagnosticar tránsitos de peligro comprometedores de situación operativa hasta llegar a una potencial quiebra. Para los directivos de empresas representará una medición sobre su gestión y comparación con la

planeación estratégica empresarial en cuanto a estabilidad financiera.

Por otro lado, algunos autores mencionan al modelo de Altman como una “ayuda a las empresas e inversionistas a identificar si están tomando las decisiones acertadas para continuar operando en el mercado” (Belalcazar & Trujillo, 2016, p. 2), siendo un buen predictor de estabilidad financiera de corto plazo, representando un reflejo excelente de buena o mala administración en una organización, pudiéndose tomar como un buen examen de gestión gerencial; en este caso para PYMES, pero bien se puede aplicar para empresas de todo tipo en cualquier industria organizacional, siempre y cuando, a como indican Salazar & Silva (2019) se cuente con información financiera recopilada en los Estados Financieros Contables esenciales.

El modelo original de Altman se establece a través de una función discriminante fundamentada en ponderaciones sobre cinco grupos de razones entre componentes contables, financieros - económicos; estrechamente relacionados con liquidez, rentabilidad y deuda, determinándose la situación de estabilidad financiera, a como se muestra en Ecuación 1:

Ecuación 1

Modelo de Altman *Z-Score*

$$Z = 1.2 * X1 + 1.4 * X2 + 3.3 * X3 + 0.6 * X4 + 0.99 * X5 \quad (4.1)$$

Nota. Belalcazar & Trujillo (2016). *¿Es el modelo Z - Score de Altman un buen predictor de la situación financiera de las Pymes en Colombia?* [Tesis de máster, Universidad EAFIT]. <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/11575>.

donde:

- Z = Indicador Global *Z - Score*.
- $X1$ = Ratio de Liquidez = Capital Circulante Neto / Activo Total.
- $X2$ = Ratio de Rentabilidad Acumulada = Beneficios no Distribuidos / Activo Total.
- $X3$ = Ratio de Rentabilidad = Beneficios antes de Intereses e Impuestos / Activo Total.
- $X4$ = Ratio de Estructura Financiera = Valor de Mercado de Fondos Propios / Valor Contable de los Activos.
- $X5$ = Tasa de Rotación de Capital = Ventas Netas / Activo Total.

Estas variables o componentes del modelo requerían de criterios de decisión, conforme a Contreras (2016) se establecieron los siguientes rangos de medición de resultados o puntuaciones obtenidas:

- Por debajo de 1.81 puntos, alta probabilidad de quiebra futura.
- Entre 1.81 - 2.99 puntos, una zona de peligro o alerta de quiebra futura.
- Por encima de 3 puntos, una zona de escasa probabilidad de quiebra futura.

A pesar de, que se han presentado “críticas al modelo por parte de los analistas, pues su aplicación solamente era para empresas manufactureras que cotizaban en bolsa” (Bermeo & Armijos, 2021, p.4), con el paso del tiempo se han realizado variaciones de este, para ser utilizadas en empresas fuera del entorno originalmente considerado para el modelo. En la primera variación (Z’) diseñado para empresas privadas no cotizantes en bolsa, el componente X4 fue modificado por el valor del capital contable en lugar del valor de mercado de acciones, de esta manera el modelo se estructuró, a como indica:

Ecuación 2

Modelo de Altman Z’ – Score

$Z = 0.717 * X1 + 0.84 * X2 + 3.107 * X3 + 4.20 * X4 + 0.998 * X5$	(4.2)
--	-------

Nota. Belalcazar & Trujillo (2016). *¿Es el modelo Z - Score de Altman un buen predictor de la situación financiera de las Pymes en Colombia?* [Tesis de máster, Universidad EAFIT]. <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/11575>.

donde:

Z’ = Indicador Global Z’ – Score.
 X1: Activo Corriente – Pasivo Corriente / Activo Total.
 X2: Utilidades Retenidas / Activo Total.
 X3: Ganancias antes de Intereses e Impuestos / Activo Total.
 X4: Patrimonio Total / Pasivo Total.
 X5: Ventas Totales / Activo Total.

Sus parámetros de decisión son:

- Sí Z’ ≤ 1.23, empresa con gran probabilidad de caer en insolvencia.
- Sí Z’ ≥ 2.90 Es una empresa sana.
- Sí Z’ > 1.23 < 2.90 Está en una zona gris, con grandes probabilidades de caer en insolvencia.

Con una segunda aplicación denominada Z’’, el modelo se puede aplicar a empresas en otras industrias, por ende, pasa a ser el más utilizado por toda empresa del mundo; matemáticamente se estructuró a como se indica en Ecuación 3:

Ecuación 3

Modelo de Altman Z’’ – Score

$Z'' = 6.56 * X1 + 3.26 * X2 + 6.72 * X3 + 1.05 * X4$	(4.3)
---	-------

Nota. Belalcazar & Trujillo (2016). *¿Es el modelo Z - Score de Altman un buen predictor de la situación financiera de las Pymes en Colombia?* [Tesis de máster, Universidad EAFIT]. <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/11575>.

donde:

Z’’ = Indicador Global Z’’ – Score.
 X1: Activo Corriente – Pasivo Corriente / Activo Total.
 X2: Utilidades Retenidas / Activo Total.
 X3: Ganancias antes de Intereses e Impuestos / Activo Total.
 X4: Patrimonio Total / Pasivo Total.

Sus criterios de decisión son:

- Sí Z’’ ≤ 1.10, empresa con una gran probabilidad de caer en insolvencia.
- Sí Z’’ ≥ 2.60, una empresa sana.
- Sí Z’’ > 1.10 < 2.60 Está en una zona gris. Se requiere de mayor análisis para determinar si cae en insolvencia. Hay gran probabilidad de caer en insolvencia.

Esta segunda aplicación fue utilizada por Segura (2020) determinando factibilidad real de su uso como medida preventiva en incrementos de morosidad, como se sabe el riesgo de mora, o para

otros autores, el llamado Riesgo de Crédito, es latente para cualquier empresa más aun para aquellas con una importante parte de ejecución de sus ventas al crédito o a plazos. Estableciendo una relación directa entre rentabilidad del activo con el rendimiento sobre inversión para evitar incrementos de morosidad en empresas objetos del estudio, debido a que una entidad sin capacidad de generar rentabilidad de forma escalable en el tiempo, en parte es porque no está recuperando el suficiente efectivo en concepto de ventas, su inversión realizada en activos no es redituable, con activos improductivos sin capacidad de contribuir en crear valor.

Del mismo modo esta variante fue usada en industrias del sector farmacéutico en el Ecuador, en un análisis situacional de solvencia de empresas, obteniendo como conclusión principal:

Las adaptaciones que tiene la formula Z - Altman se podrían aplicar a cualquier país del mundo, esto quiere decir que no necesariamente toma en cuenta las situaciones particulares del país en donde se aplique la fórmula y es esencial adaptar los resultados en relación con la situación de dicho país (Meza, 2017, p.15).

En la Tabla 1 se puede apreciar una comparativa versión original Vs. adaptaciones del Modelo de Altman Z – Score:

Tabla 1

Comparativas entre la Versión Original (Z) del Modelo Altman y sus Adaptaciones (Z' y Z'')

<i>Modelos Altman Score</i>	<i>Z</i>	<i>Z'</i>	<i>Z''</i>
Semejanzas	Fundamentado en el uso de una función multivariante Tres rangos de decisión: Probabilidad de Insolvencia, Empresa Sana y Zona Gris.		
Diferencias	Cinco Categorías de decisión: liquidez (X1), rentabilidad (X2), el apalancamiento (X3), solvencia (X4) y actividad (X5).	Tiene una modificación en el componente X4, valor del mercado de valor bursátil se sustituye por el valor en libros.	El modelo tuvo una variación modificando en el componente X5, como resultado de la sensibilidad del mismo.
Aportes	Usado en empresas manufactureras cotizantes en el mercado de valores.	Usado en empresas manufactureras fuera del mercado de valores.	Usado en cualquier tipo de empresas sin necesidad de cotizar en el mercado de valores.

Nota. En la tabla se realiza comparativa entre los cambios que presentan las variantes del Modelo Z Altman para su aplicación para todo tipo empresa. La Variante Z'' es la utilizada como base para el proceso de Modificación del Modelo Altman Z Score por su utilidad en cualquier tipo de empresas y sector económico, elaboración propia (2022).

Conforme a los autores Avello et al. (2019) pueden surgir limitaciones para un investigador en el desarrollo de sus trabajos, una de estas podría ser el acceso a información por parte de ejecutivos o personal de la institución en estudio, siendo una realidad en la práctica de investigaciones, dado que en el estudio se ha incluido por el interés investigativo a los titulares de posiciones gerenciales estratégicas de una entidad bancaria; con posibilidad de una denegación o limitación por parte del banco del acceso a sus ejecutivos; pero inclusive dada una respuesta positiva con información limitada aduciendo sigilo bancario en

su información, por el tipo de entidad representante. Por su lado, la información cuantitativa es pública al ser divulgada periódicamente por la SIBOIF.

La investigación que se encuentra a nivel de proyecto en la actualidad, tendrá otro tipo de líneas de continuidad producto del trabajo realizado, entre estas salidas: la propuesta de acción normativa para el ente regulador, la SIBOIF, como un indicador de control de estabilidad financiera, en otras palabras, que se convierta en normativa prudencial; lo que estaría en concordancia con la línea de investigación realizando una innovación

al sector productivo financiero – bancario para su gestión empresarial y de desarrollo directivo.

Conclusiones

La Modificación del Modelo Altman Z-Score como Indicador de Estabilidad Financiera para el caso del Banco de Finanzas de Nicaragua en el año 2022, dará un aporte sustancial a la gestión empresarial del mismo, apoyando a sus análisis y estimaciones financieras para una toma de decisiones eficiente; constituyendo una herramienta preventiva, al brindar un indicador integrando los principales resultados económicos resultantes de su operación (liquidez, rentabilidad, deuda).

En el futuro la recomendación de uso del modelo se presentará como alternativa de aplicación por parte del ente supervisión de operatividad bancaria en Nicaragua, SIBOIF, representado una aproximación de una prueba o test a ser considerada de forma oficial como norma prudencial, para determinar o proyectar la estabilidad financiera de las instituciones bajo su tutela. Finalmente servirá como antecedente para investigadores de todos los niveles académicos como fuente de fundamentación y referencia teórica.

Agradecimientos

A Dios por brindarme la motivación de emprender unos estudios en Doctorado en medio de una época fascinante de cambios disruptivos.

A Fundación Universitaria Iberoamericana – FUNIBER Nicaragua, por la beca otorgada para estudiar el Doctorado en Proyectos.

Referencias

- Avello, R., Rodríguez, M., Rodríguez, P., Sosa, D., Companioni, B. & Rodríguez, R. (2019). ¿Por qué enunciar las limitaciones del estudio? *Medisur*, Vol. 17, 10 – 12.
- Belalcazar, R. & Trujillo, A. (2016). *¿Es el modelo Z - Score de Altman un buen predictor de la situación financiera de las Pymes en Colombia?* [Tesis de máster, Universidad EAFIT]. <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/11575>
- Bermeo, D. & Armijos, J. (2021). Predicción de quiebra bajo el modelo Z2 Altman en empresas de construcción de edificios residenciales de la provincia del Azuay. *Revista Economía y Política*, (33), 48 – 63.
- Carballo, M. & Guelmes, E. (2016). Algunas consideraciones acerca de las variables en las investigaciones que se desarrollan en educación. *Revista Universidad y Sociedad*, vol. 8, 140 - 150.
- Carpio, N. & Hernández, C. (2019). Introducción a los tipos de muestreo. *Revista ALERTA*, Vol. 2 N° 1, 75 – 79. <https://doi.org/10.5377/alerta.v2i1.7535>
- Contreras, J. (2016). *Análisis de quiebra empresarial: modelo de ecuaciones de estimación generalizadas sobre datos panel* [Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid]. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/37377/1/T37123.pdf>
- Cotán, A. (2016). El sentido de la investigación cualitativa. *Escuela Abierta*, No. 19, 33 - 48.
- Gómez, O., Imaicela, R., Morocho, F. & Reinoso, G. (2019). Modelos financieros en la previsión en el mal manejo empresarial. *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana*. <https://www.eumed.net/rev/oel/2019/08/prevision-manejo-empresarial.html>
- Goyanes, M. (2015). ¿Hacia una investigación estandarizada? *Observatorio (OBS*)*, vol.9 - n°3, 085-099.
- Guerrero, R.; Lenise do Prado, M. & Ojeda, M. (2016). Reflexión crítica epistemológica sobre métodos mixtos en investigación de enfermería. *Enfermería Universitaria*, No. 13(4), 246–252. <http://dx.doi.org/10.1016/j.reu.2016.09.001>
- Hernández, R.; Fernández, C. & Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación. Pautas y estrategias para el tutor*. McGRAW-HILL.
- Instituto de Educación Superior Intercontinental de la Empresa – IESIDE (2017, 30 de mayo) *Conferencia Edward Altman* [Video]. https://www.youtube.com/watch?v=bMm_zWKxOs0
- Mousalli, G. (2015). *Métodos y Diseños de Investigación Cuantitativa*. <https://cutt.ly/cj7vSPH>
- Paz, K. & Torres, M. (2019). *Métodos de recolección de datos para una investigación*. Universidad Rafael Landívar. <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/handle/123456789/2817>
- Questionpro. (2021, Enero). *¿Qué es la investigación documental?*, Questionpro. <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-documental/>
- Salazar, N. & Silva, A. (2019). *¿El modelo de Z - Score de Altman permite prever el estado de quiebra en las Pymes?* [Trabajo de Especialización, Corporación Universitaria Minuto de Dios]. <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/9873>
- Segura, R. (2020). *Aplicación del modelo Z - Score a la cartera de SRM para evitar incrementos de morosidad* [Trabajo de Licenciatura, Universidad Ricardo Palma]. <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/3368>