

Predicción de rendimiento financiero en Las empresas del Ecuador realizando un Análisis Predictivo de ROE/ROA a través de indicadores financieros del 2019.

Pinta Luca Ileana Jamileth

Naula Pilco Carlos Daniel

Acebo Pincay Shirley Magdalena

Plúa Moran Dayana Yamel

1. Resumen

El presente proyecto se basa en la predicción de rendimiento financiero en las empresas del Ecuador, el sector manufacturero está basado principalmente en actividades intensivas de mano de obra y recursos naturales, aquellas actividades intensivas en ingeniería presentan una participación reducida en la industria, dejando al país fuera del mercado competitivo al comparar su productividad laboral con países desarrollados. La industria manufacturera fue correctamente vista como el motor principal del crecimiento y el desarrollo, la distinción más importante entre países pobres y ricos, es que los primeros tienen elevada capacidad de manufactura y por consecuencia la productividad es generalmente más alta, al igual que las tasas de crecimiento en los sectores agrícolas y de servicios. Desde un punto de vista macroeconómico se considera que para alcanzar el tan apreciado crecimiento económico es necesario enfocarse en diferentes puntos estratégicos.

En el estudio denominado “Estrategias de gestión de efectivo y su relación con la rentabilidad en PYMES ecuatorianas: sectores comercio y manufactura”, el desempeño financiero se ve afectado directamente debido al manejo del periodo de cobranzas tanto en el sector comercio y manufactura se destaca que en los indicadores ROA y ROE poseen un rendimiento bajo, además, posee una relación directa, lo que indica que al obtener una buena rentabilidad en activo se obtendrá mejor rentabilidad sobre los fondos invertidos por socios.

En consecuencia, un análisis financiero normalmente necesita complementar la información que se encuentra en los informes financieros de una empresa con otra información, incluida información sobre la economía, la industria, las empresas comparables y la propia empresa.

2. Marco teórico

Este artículo muestra en forma sencilla cómo las Redes Neuronales Artificiales pueden aplicarse en las finanzas, en particular, en el área de predicción de variables económicas financieras.

La construcción de una Red Neuronal Artificial pasa por varias etapas:

1. Identificación de la variable financiera que se va a pronosticar.
2. Construcción del conjunto de datos que permitirán activar el proceso de aprendizaje de la Red Neuronal Artificial.
3. Activación del proceso de aprendizaje, con la selección de la arquitectura y los parámetros necesarios para la definición de los pesos de la conexión entre las neuronas.
4. Generalización de los reportes de salida para el pronóstico de la variable financiera. Detallando cada una de las etapas anteriormente mencionadas tenemos:

El primer paso en la construcción de una Red Neuronal Artificial, que tenga una aplicación financiera, es la definición de la variable financiera objetivo. Se puede decir que las Redes Neuronales Artificiales permiten enfrentar los problemas financieros con un enfoque distinto al de los modelos lineales. (Sevilla Torres, 2021)

Las aplicaciones de las Redes Neuronales Artificiales en el área financiera son muy diversas. Entre ellas se pueden encontrar, en la administración de los portafolios de inversión, la evaluación de acciones y bonos, las estrategias de cobertura y arbitraje, el análisis de la volatilidad y correlación y la predicción de los precios de acciones, bonos, tasas de interés y de cambio, entre otros. (Sevilla Torres, 2021)

Una vez que se ha determinado la variable a estudiar, se debe establecer los límites de la medición del fenómeno. La selección de la variable independiente depende de los factores específicos y externos del analista financiero.

Construcción del conjunto de datos que permitirán activar el proceso de aprendizaje de la Red Neuronal Artificial

Los pasos relevantes en la construcción de una red neuronal son:

- La recolección de los datos
- El análisis
- La selección de las variables de entrada y salida

La recolección de la información debe considerar algunos principios fundamentales: Primero la información debe obtenerse de los mercados financieros. Se debe prestar particular atención a la preparación de los datos de entrada y salida. El proceso para identificar los datos requeridos depende del problema que se esté analizando. En ese sentido podemos decir que una Red Neuronal que permita pronosticar series de tiempo de

variables financieras se puede establecer usando diferentes tipos de información:

- a. Aquella relacionada directamente con la variable de salida (en el mercado seleccionado).
- b. Aquella información resultante de las operaciones relacionadas con la variable de salida.
- c. Aquella que depende de los componentes fundamentales.

Esta situación se puede apreciar en la Figura 1 “Variables de Entrada de una Red Neuronal para Pronósticos Financieros

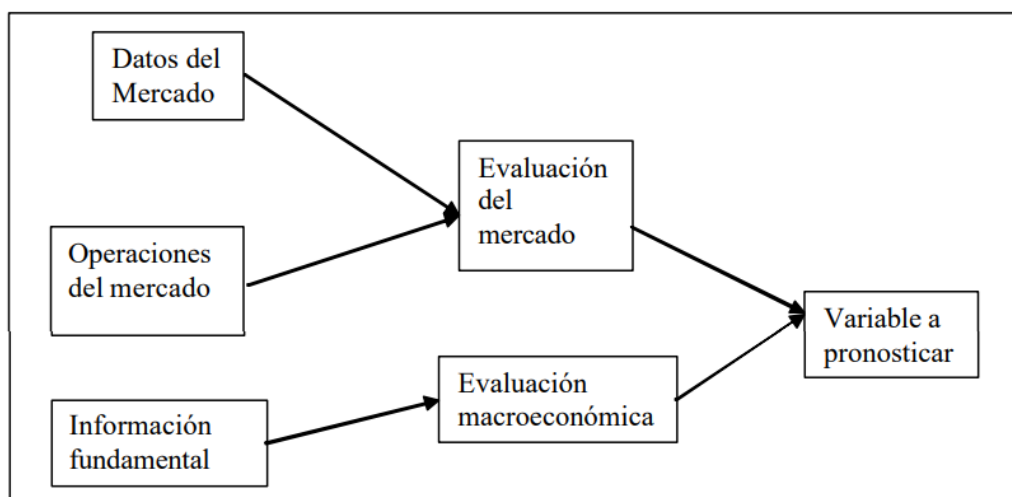


Ilustración 1“Variables de Entrada de una Red Neuronal para Pronósticos Financieros” Fuente: (Sevilla Torres, 2021)

Activación del proceso de aprendizaje, con la selección de la arquitectura y los parámetros necesarios para la definición de los pesos de la conexión entre las neuronas

La construcción de una Red Neuronal pasa necesariamente por algunos pasos que permiten fijar los parámetros que son útiles para el proceso de aprendizaje adecuado para la solución del problema.

La primera fase del análisis radica en seleccionar la arquitectura más adecuada para el proceso de aprendizaje. La parte crítica de esta fase depende del mecanismo de conexión de los nodos de entrada entre ellos y luego de la conexión de éstos con los nodos de salida, por medio de las capas ocultas, lo cual se convierte en un elemento decisivo para el éxito de la operación. (Sevilla Torres, 2021)

En la literatura existen algoritmos para maximizar la selección de la arquitectura, pero por encima de todo, está la experiencia y la fase de prueba, los cuales se convierten en los mejores criterios de selección. Se puede afirmar que los parámetros para determinar la definición de la arquitectura son:

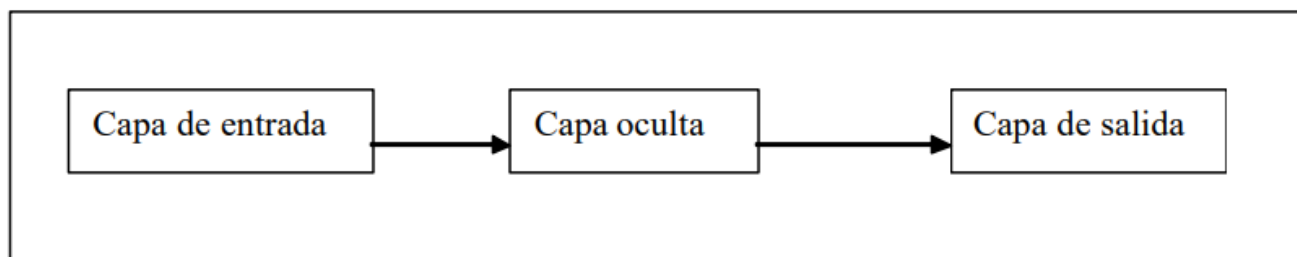


Ilustración 2 Arquitectura de propagación hacia atrás, conexión estándar Fuente: (Sevilla Torres, 2021)

LAS REDES NEURONALES Y LA EVALUACIÓN DEL RIESGO DE CRÉDITO

Un aspecto muy importante sobre el cual enfatiza el Sistema de Administración del Riesgo de Crédito (SARC) es el seguimiento y control de procesos que tengan relación directa con el riesgo crediticio. Por lo tanto, se hace necesario el monitoreo de procesos tales como: otorgamientos, comportamiento y provisiones. Estos procesos sintetizan las diferentes etapas de la vida de una obligación, razón por la cual las variables contempladas en cada uno deben tener relación directa con el objeto mismo del crédito, así como el análisis y seguimiento a las mismas. (Fredy Ocaris Pérez Ramírez, 2007)

Desde hace algunos años en el país se ha estado estudiando la forma de desarrollar el SARC, el cual implica menor regulación y mayor supervisión. Esto incluye un aumento en la capacitación tanto de las entidades vigiladas como de la propia Superintendencia Financiera para mejorar los procesos de evaluación. El objetivo principal de las entidades financieras es lograr por medio del SARC estimar el nivel adecuado de provisiones para el crédito otorgado. (Fredy Ocaris Pérez Ramírez, 2007)

Para desarrollar la aplicación, se consideraron 63 variables, distribuidas entre cuantitativas cualitativas, correspondientes a una cartera comercial.

RED NEURONAL PROBABILISTICA

La red neuronal probabilística, acorde con nuestro problema, debe encargarse de efectuar una clasificación de los vectores de entrada en dos clases, cuyas regiones de decisión se acercan asintóticamente a las determinadas por el clasificador óptimo de Bayes. La primera capa cumple la tarea de distribuir los valores de entrada, y está formada por unidades denominadas unidades de vectores. Hay un nodo de éstos por cada vector de entrenamiento. Cada unidad de vector realiza un producto escalar del vector de entrada x con un vector de pesos w_i , dado por $z_i = x \times w_i$. (Fredy Ocaris Pérez Ramírez, 2007)

ARQUITECTURA DE LA RED

Se trata de considerar que existen Q pares de vector de entrada v.s vector deseado. Cada uno de los vectores deseados tiene K elementos. Uno de esos elementos es uno y el resto son ceros. Entonces, cada vector de entrada está asociado con una de las K clases. La figura 1 muestra los componentes de la red.

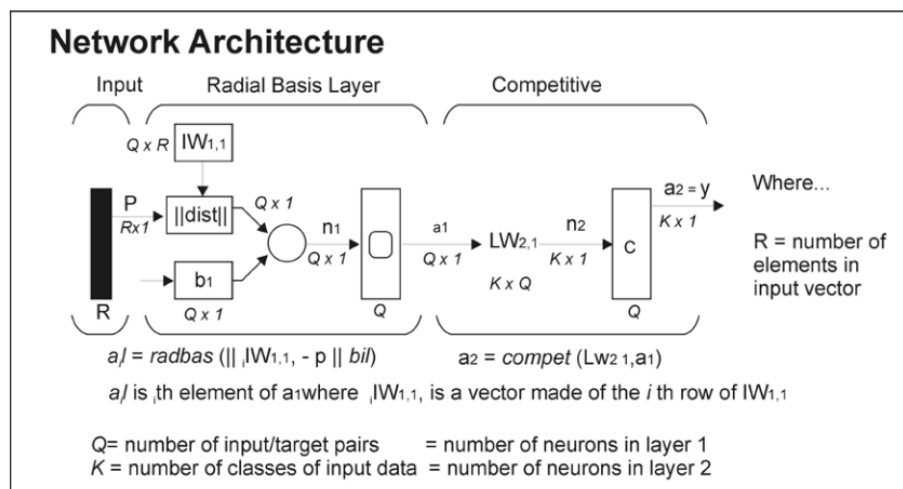


Ilustración 3Arquitectura de la red Fuente: (Fredy Ocaris Pérez Ramírez, 2007)

3. Resultado

Se presenta un análisis de los resultados obtenidos en el estudio del análisis financiero como herramienta clave para una gestión financiera en las empresas del Ecuador. Considerando que el 60% de las empresas encuestadas creen que el uso de ratios financieros ayuda a la toma de decisiones empresariales, el 40% dan a conocer que el uso de ratios financieros en las microempresas no ayuda a la toma de decisiones empresariales, ya que en la mayoría de las empresas los indicadores financieros se utilizan como herramienta indispensable para determinar su condición financiera; porque a través de su cálculo e interpretación se logra ajustar el desempeño operativo de la organización permitiendo identificar aquellas áreas de mayor rendimiento y aquellas que requieren ser mejoradas.

Como resultado se muestran las categorías de los diferentes indicadores con sus respectivos años ROE Y ROA.

▼ CATEGORIAS -ROE 2019

CATEGORIAS CON MAYORES ERRORES

DESCRIPCIÓN	RAMA	MAE	MSE	RMSE
SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	N	0.767580	6.006226	2.450760
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	C	0.639846	9.715785	3.117015
COMUNICACION	J	0.720340	10.789764	3.284778
ENSEÑANZA	P	1.116344	11.688409	3.418832
OTRAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS	S	0.858742	13.774165	3.711356
ACTIVIDADES PROFESIONALES	M	0.788759	20.722900	4.552241
COMERCIO AL POR MAYOR	G	0.869720	275.378662	16.594538
AGRICULTURA	A	1.579000	747.573303	27.341787

CATEGORIAS CON MENORES ERRORES

DESCRIPCIÓN	RAMA	MAE	MSE	RMSE
ACTIVIDADES FINANCIERAS Y DE SEGUROS	K	0.215334	0.090012	0.300020
TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO	H	0.312487	0.180658	0.425039
ACTIVIDADES INMOBILIARIAS	L	0.318897	0.188932	0.434664
DISTRIBUCIÓN DE AGUA ALCANTARILLADO	E	0.412937	0.277002	0.526310
ARTES, ENTRETENIMIENTO Y RECREACIÓN	R	0.503054	0.362741	0.602280
EXPLOTACIÓN DE MINAS Y CANTERAS	B	0.400449	0.498010	0.705698
ACTIVIDADES DE ATENCIÓN DE LA SALUD HUMANA Y DE ASISTENCIA SOCIAL	Q	0.481493	0.735337	0.857518
CONSTRUCCIÓN	F	0.424011	1.249428	1.117778

▼ CATEGORIAS -ROA 2019

CATEGORIAS CON MAYORES ERRORES

DESCRIPCIÓN	RAMA	MSE	RMSE	ACC	ACC
COMERCIO AL POR MAYOR	G	1.450767	1.204478	0.295876	0.714286
COMUNICACION	J	1.748031	1.322131	0.330709	
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	C	1.767623	1.329520	0.255328	0.489933
AGRICULTURA	A	1.901597	1.378984	0.273482	0.485714
SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	N	2.011019	1.418104	0.330579	0.419355
ENSEÑANZA.	P	2.133333	1.460593	0.355556	0.577320
SERVICIO DE COMIDAS	I	2.486438	1.576844	0.233273	0.514019
ARTES	R	2.536585	1.592666	0.317073	
CONSTRUCCION	F		1.130273	1.063143	0.349876
DISTRIBUCIÓN DE AGUA ALCANTARILLADO	E		1.197531	1.094318	0.320988

Mediante el Analisis podemos concluir las siguientes predicciones:

En la Categoría que predice mejor es:

La categoría que mejor predice es la de ACTIVIDADES FINANCIERAS Y DE SEGUROS dentro de la rama K, con una Mae: 0.215334, Mse:

0.090012 y Rmse de 0.300020 con una cantidad de errores bajos

La categoría que peor predice es:

La categoría que peor predice con una cantidad elevada de errores es la ENSEÑANZA de la rama P con una Mae : 1.116344,

Mse:11.688409

Rmse: 3.418832

En el ROA 2019

Mediante el Analisis podemos concluir las siguientes predicciones:

En la categoría que predice mejor es:

La categoría que mejor predice es la de ACTIVIDADES FINANCIERAS Y DE SEGUROS dentro de la rama K, con una

Mae: 0.392857

Mse:0.626783

Rmse de 0.714286 con una cantidad de errores bajos

La categoría que peor predice es:

La categoría que peor predice con una cantidad elevada de errores es la de ARTES de la rama R con una Mae : 3.108108

Mse: 1.762983 y

Rmse: 0.324324.

▼ **PREDICCIONES POR AÑO - ROE**

ERRORES	2017	2018	2019	2020
MAE	0.313248	0.316394	0.895503	0.316394
MSE	0.185078	0.196501	252.685302	0.196501
RMSE	0.430207	0.443284	15.896078	0.443284

PREDICCIÓN	2017	2018	2019	2020
Mínima	-2.1740	-38.2713	0.0967	-38.2713
Media	-0.0121	-0.0023	0.0967	-0.0023
Máxima	7.0244	53.9339	0.0967	53.9339

▼ **PREDICCIONES POR AÑO - ROA**

ERRORES	2017	2018	2019	2020
MAE	2.096025	2.065707	0.842494	2.093017
MSE	6.220399	6.052954	261.976226	6.181234
Accuracy	62.20%	60.53%	2619.76%	61.81%

PREDICCIÓN	2017	2018	2019	2020
Mínima	-1.0208e+16	-1.6676e+12	-1.6038e+17	-3.9867e+16
Media	-1.7999e+12	-1.6676e+12	-1.3777e+13	-4.3949e+12
Máxima	96.0370	61.3546	48.6831	41.1606

Mediante el Analisis podemos concluir las siguientes predicciones:

El año que predice mejor es:

Es el 2018 con una predicción máxima de 53.9339

El año que predice peor es:

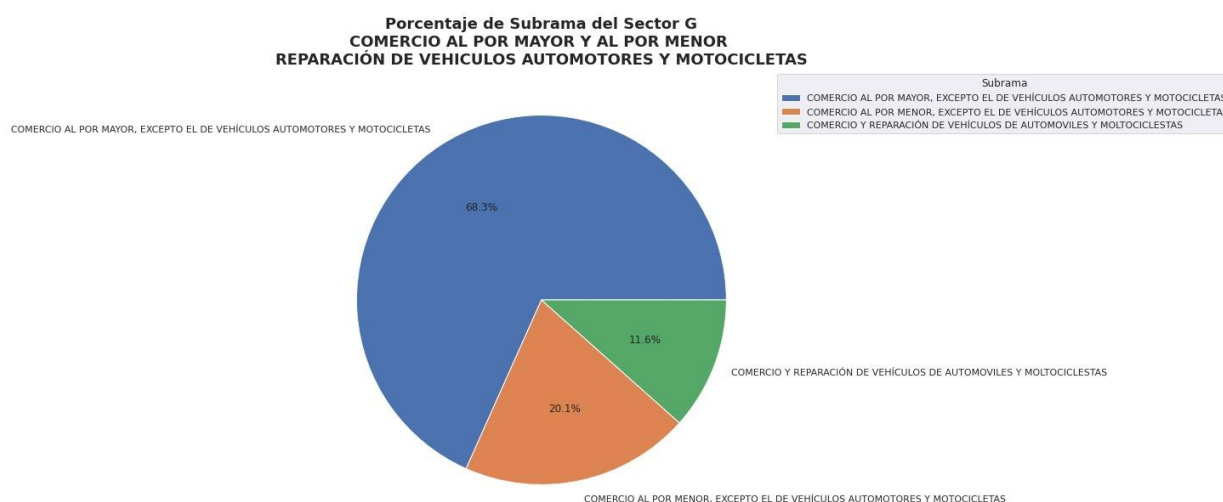
Es 2019 con una predicción mínima de 0.0967

4. Método

Predicción de rendimiento financiero en las empresas del Ecuador

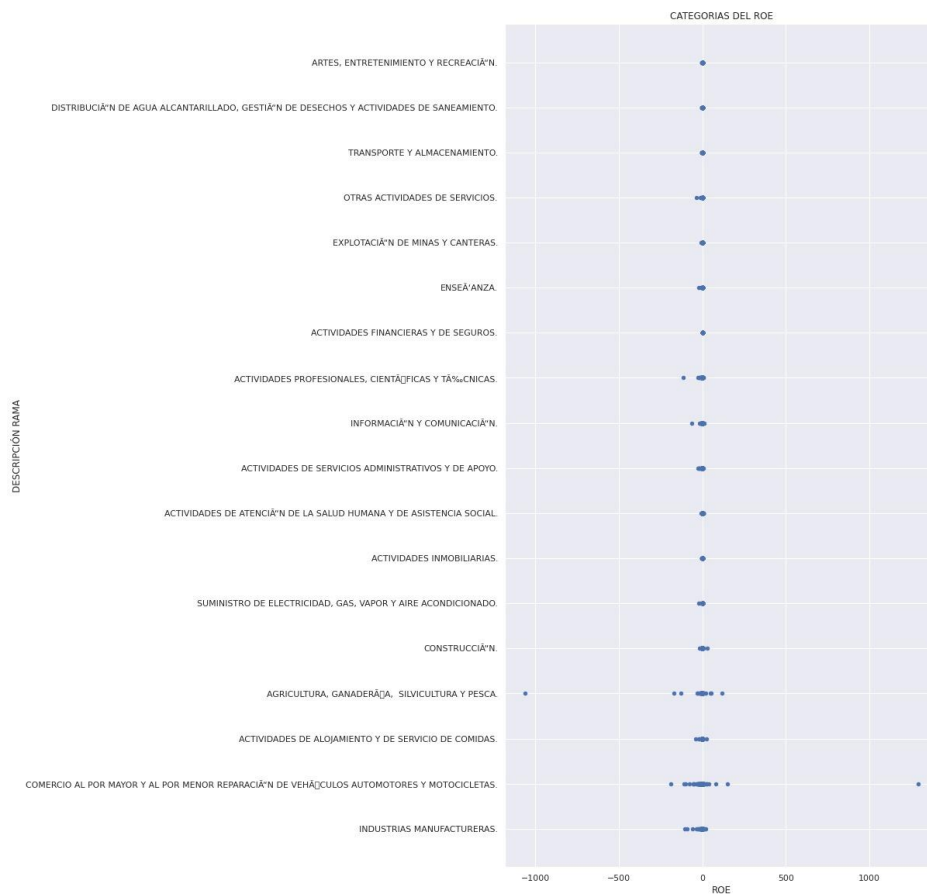
El análisis de estados financieros es un método utilizado para revisar y analizar los informes contables de una empresa (estados financieros) con el fin de medir su desempeño pasado, presente o futuro proyectado, este proceso de revisión de los estados financieros permite una mejor en la toma de decisiones económicas. El objetivo principal del análisis financieros es utilizar información sobre el desempeño pasado de la empresa para predecir cómo le irá en el futuro, además, identifica áreas de problemas potenciales y crea la forma en cómo solucionarlos, el análisis financiero abarca los métodos utilizados para evaluar e interpretar el resultado del rendimiento pasado y de situación financiera actual en relación con factores particulares de interés en las decisiones de inversión.

Las características que refleja el método vertical se refieren exclusivamente a los estados financieros de un periodo determinado según corresponde, es decir, al Balance General, estado de Resultados y el estado de situación financiera.



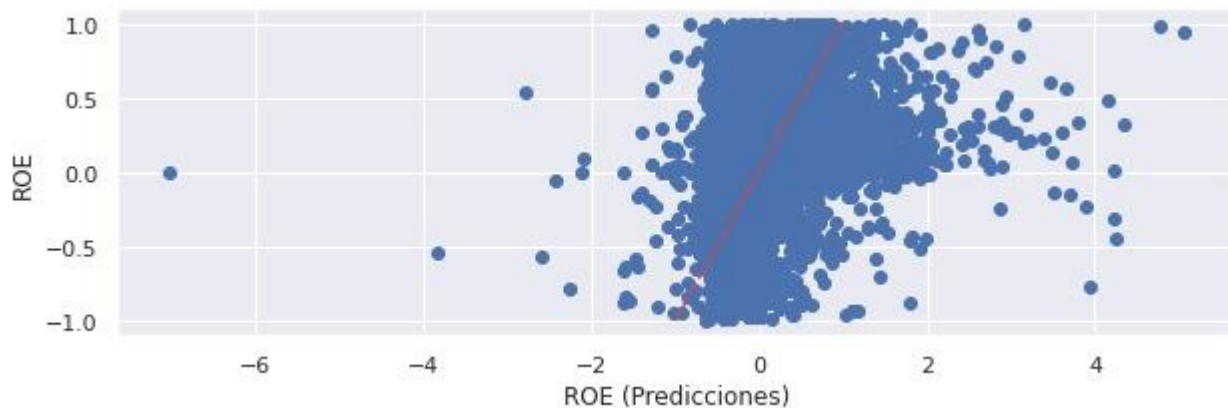
El análisis exploratorio correlacional describe lo que determina el grado de relación o asociación no causal que existente entre el porcentaje de subramas de los sectores. Se caracterizan porque primero se miden las variables y luego, mediante pruebas de hipótesis correlacionales y la aplicación de técnicas estadísticas, se estima la correlación. Aunque la investigación establece de forma directa la relación que tiene el comercio mayor y menor, puede aportar indicios sobre las posibles causas de un fenómeno.

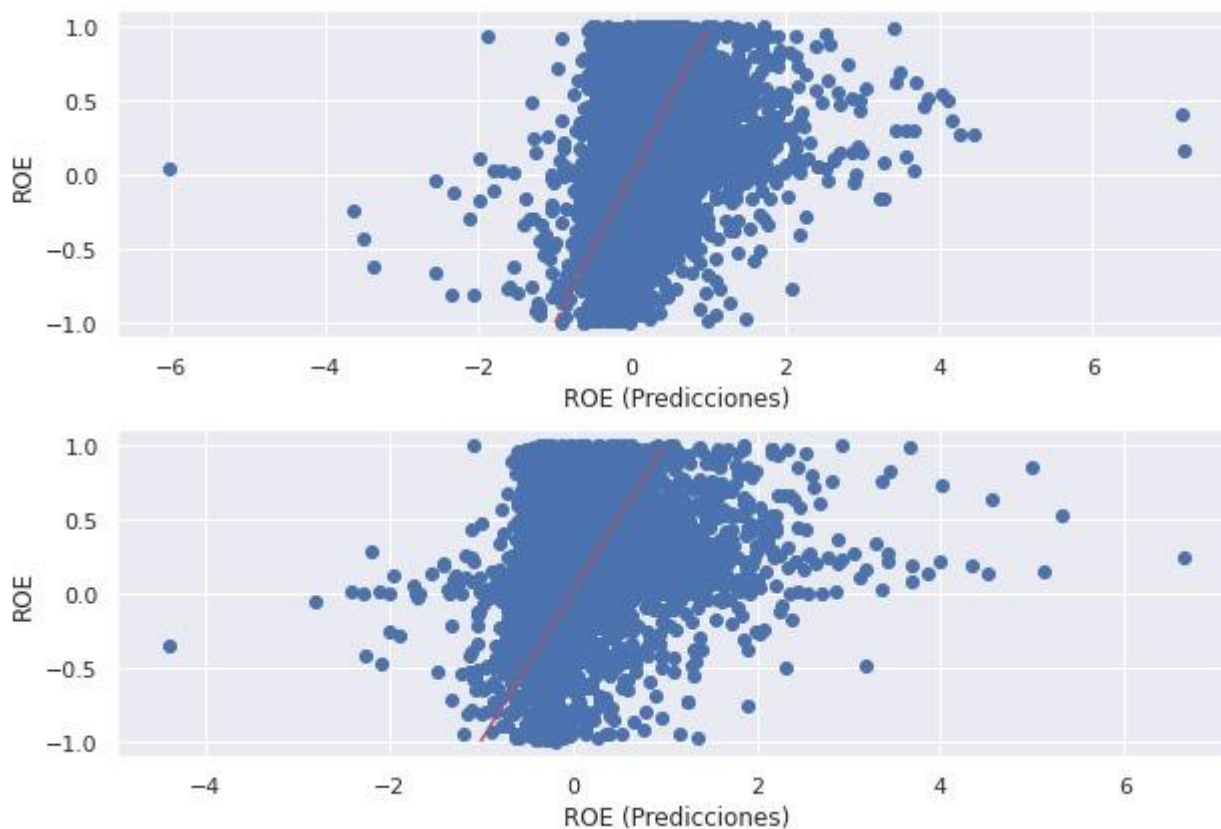
PREDICCIÓN POR CATEGORÍAS DE AÑO 2019



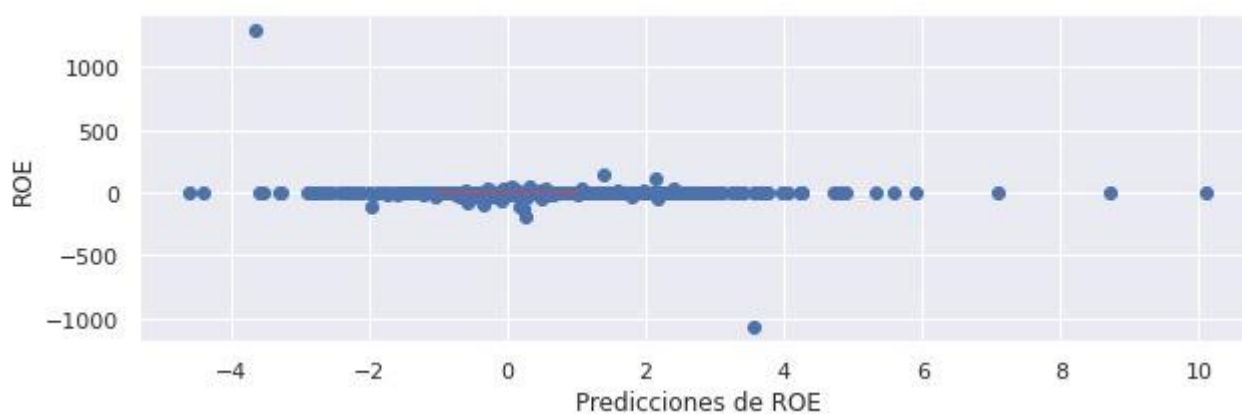
Las predicciones que se visualiza del año 2019 se separa por categorías relevantes que se da a conocer por sectores donde se describe por cada rama como lo vemos en la imagen. Las categorías y nociones más abstractas y generales por las cuales son reconocidas, diferenciadas y clasificadas. Mediante las categorías, se pretende una clasificación jerárquica de las entidades mayores y menores.

Predicciones 2017, 2018, 2019 y 2020

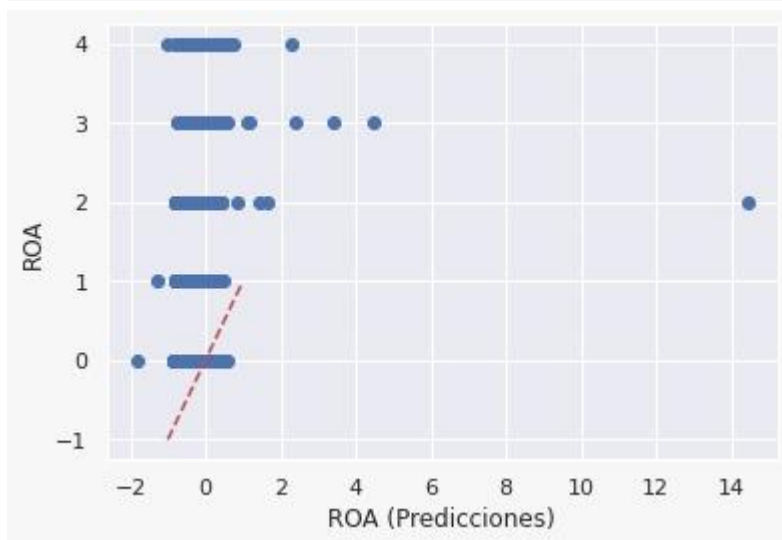
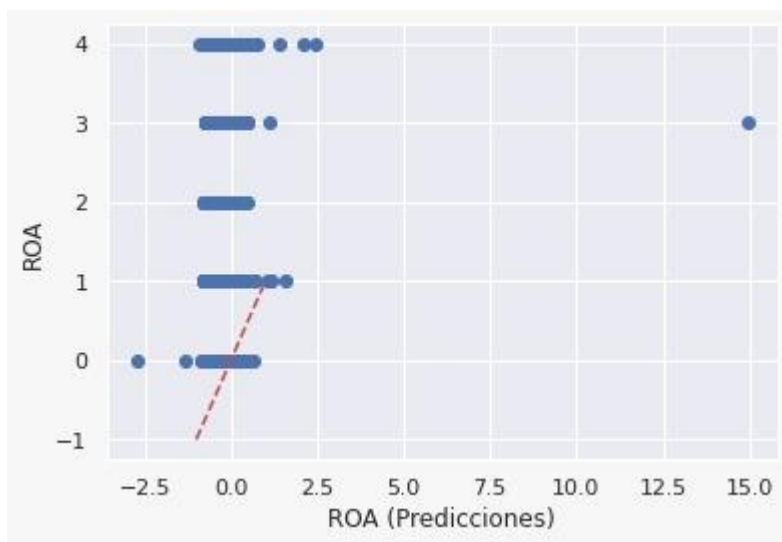




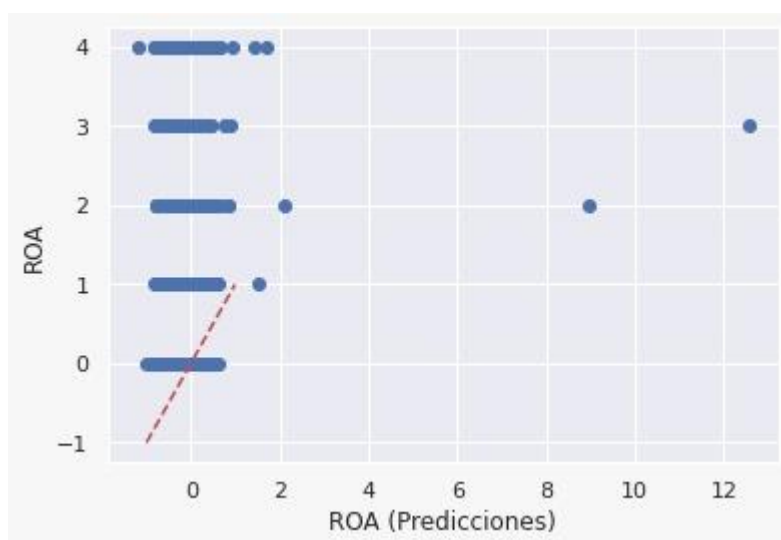
Las predicciones que se realizaron desde el año 2017 al 2020 dan a conocer a la rentabilidad financiera que presenta el mismo comportamiento tanto para las pequeñas y medianas empresas, finalmente tras el cálculo del ROE y ROA se puede evidenciar para el 2019 el siguiente comportamiento $ROE > ROA$ lo que significa que parte del activo se ha financiado con deuda y, de esta forma ha crecido la rentabilidad financiera.



Finalmente, se puede identificar al año 2020 como negativo en cuanto al desempeño económico y financiero en donde en promedio general las empresas medianas y pequeñas obtuvieron su nivel de riesgo de iliquidez más alto, en cuanto a indicadores de apalancamiento y endeudamiento se puede identificar



En cuanto a la eficiencia de la utilización de los activos el indicador de rotación para ambos tipos de empresas tiende un ligero descenso en los años 2016 al 2019 para la correcta interpretación del indicador es necesario recordar que para el periodo se presentó un ligero incremento mientras que para la rotación de ventas presenta una dinámica inversamente proporcional. En el año 2019 para las pequeñas empresas poseen una por concepto de ventas, mientras que las empresas medianas es de 1.93 veces.



5. Discusión

Si el ROE es superior al ROA (apalancamiento positivo), interesa endeudarse desde una perspectiva de rentabilidad financiera; el endeudamiento beneficia a los propietarios y tiene un efecto positivo en la rentabilidad.

- Si el ROE es igual al ROA (no hay efecto apalancamiento o es nulo), implica que la totalidad del activo se ha financiado con fondos propios, sin recurrir a deuda.
- Si el ROE es inferior al ROA (apalancamiento negativo), no interesa endeudarse desde una perspectiva de rentabilidad financiera; el endeudamiento perjudica a los propietarios.

6. Conclusión

Se realizó un análisis sobre LAS ACTIVIDADES DE ATENCIÓN DE LA SALUD HUMANA Y DE ASISTENCIA SOCIA, en base al algoritmo de K-means que nos ayudó a crear clústeres cuando obtuvimos grandes grupos de datos, agrupando dichos datos según la distancia entre ellos. Los resultados de esta investigación indican que, con un nivel de confianza del 95 %, el promedio de endeudamiento es mayor en la provincia del Guayas mientras que las microempresas del resto de Ecuador reportan una mejor rentabilidad financiera promedio.

A pesar de que la provincia del Guayas tiene el mayor porcentaje de microempresas en el país, no es condición suficiente para concluir que sus indicadores financieros, en promedio, son mejores que los del resto de Ecuador. Para la medición del endeudamiento se utilizó la variable ROE.

Se comprende la prestación de servicios de atención de la salud humana y de asistencia social una amplia gama de actividades, desde servicios de atención de la salud prestados por profesionales de la salud en hospitales y otras entidades, hasta actividades de asistencia social sin participación de profesionales de la salud, pasando por actividades de atención en instituciones con un componente importante de atención de la salud.

VIDEO:

https://drive.google.com/file/d/1dC5GxNHGv6Kq0ksZNg8F4nFy3nXd7tNc/view?usp=share_link

Bibliografía

- Fredy Ocaris Pérez Ramírez, H. F. (2007). LAS REDES NEURONALES Y LA EVALUACIÓN DEL RIESGO DE CRÉDITO. En F. O. Horacio Fernández Castaño, *LAS REDES NEURONALES Y LA EVALUACIÓN DEL RIESGO DE CRÉDITO* (pág. 15). Medellín: Revista Ingenierías Universidad de Medellín.
- Sevilla Torres, V. E. (2021). “Liquidez y endeudamiento, un análisis correlacional en las pequeñas y medianas empresas en el sector manufacturero de Tungurahua”. En V. E. Sevilla Torres, *“Liquidez y endeudamiento, un análisis correlacional en las pequeñas y medianas empresas en el sector manufacturero de Tungurahua”* (pág. 91). Ambato-Ecuador: AUDITORÍA CARRERA DE INGENIERÍA FINANCIERA.