

<https://doi.org/10.69639/arandu.v11i2.384>

Explorando la relación entre el rendimiento financiero y el éxito empresarial en el sector de tecnología

Exploring the relationship between financial performance and business success in the technology sector

Carlos Cristian De la Rosa Flores

cdelarosa@uach.mx

<https://orcid.org/0000-0001-8278-5283>

Universidad Autónoma de Chihuahua
Chihuahua – México

Jorge Armendáriz Vega

jarmendarizv@uach.mx

<https://orcid.org/0000-0002-7850-4220>

Universidad Autónoma de Chihuahua
Chihuahua – México

Paúl Adrián Chávez Hernández

pchavez@uach.mx

<https://orcid.org/0000-0002-2236-3828>

Universidad Autónoma de Chihuahua
Chihuahua – México

Artículo recibido: 20 septiembre 2024 - Aceptado para publicación: 26 octubre 2024
Conflictos de intereses: Ninguno que declarar

RESUMEN

Numerosos expertos coinciden en que el futuro de las empresas está vinculado a la analítica de datos, la cual permite identificar los factores que contribuyen a su éxito. El propósito de esta investigación fue desarrollar un modelo que facilite la clasificación de las empresas exitosas, mediante el cálculo de las principales razones financieras. Se adoptó un enfoque cuantitativo, documental, no experimental y longitudinal. Se estudiaron 93 empresas que cotizaron en el mercado de valores de Nasdaq entre 2005 y 2020, seleccionadas a través de un muestreo probabilístico. A través del análisis de regresión lineal múltiple se logró explicar el 78.82% del comportamiento de la tasa de rendimiento a través de las variables de razón corriente, razón de margen de utilidad, razón de rendimiento sobre activos y razón de rendimiento sobre patrimonio.

Palabras clave: finanzas, tecnología, rendimiento financiero

ABSTRACT

Many experts agree that the future of companies is linked to data analytics, which allows them to identify the factors that contribute to their success. The purpose of this research was to develop a model that facilitates the classification of successful companies, by calculating the main financial

ratios. A quantitative, documentary, non-experimental and longitudinal approach was adopted. 93 companies that were listed on the Nasdaq stock market between 2005 and 2020 were studied, selected through probabilistic sampling. Through multiple linear regression analysis, it was possible to explain 78.82% of the behavior of the rate of return through the variables of current ratio, profit margin ratio, return on assets ratio and return on equity ratio.

Keywords: finance, technology, financial performance

Todo el contenido de la Revista Científica Internacional Arandu UTIC publicado en este sitio está disponible bajo licencia Creative Commons Attribution 4.0 International. 

INTRODUCCIÓN

El crecimiento acelerado de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) ha generado avances y beneficios en diversas áreas, siendo especialmente útil en el análisis del comportamiento de los mercados financieros, particularmente en el mercado de capitales. Dada la volatilidad de estos mercados, es esencial realizar estudios que busquen modelos que ayuden a reducir el riesgo para los inversionistas que destinan sus recursos a empresas que cotizan en las bolsas de valores (Mures, 2013).

Antes de invertir, es posible examinar el perfil de las empresas que operan en estos mercados. Además de la información que ofrecen las instituciones financieras, los inversionistas pueden acceder a los estados financieros, ya que, para cotizar en el mercado de capitales, las empresas deben ser públicas y, por lo tanto, tienen la obligación de publicar sus informes financieros de forma periódica (BMV, 2018).

El análisis financiero es crucial para alcanzar uno de los objetivos principales de la administración financiera: maximizar la riqueza de los accionistas. Las finanzas ofrecen diversas herramientas para evaluar el rendimiento de las operaciones de la empresa, siendo las razones financieras una de las más relevantes. Estas razones proporcionan indicadores sobre la liquidez, rentabilidad, apalancamiento y uso eficiente de los activos (Servín y Silva, 2011).

El uso de las razones financieras facilita la comparación y el análisis de las relaciones entre diversos elementos de la información financiera de las empresas (Ross, Westerfield y Jaffe, 2012). Los datos necesarios para calcular estos indicadores provienen de los estados financieros emitidos por las empresas, que incluyen el estado de resultados, el balance general y el estado de flujo de efectivo. Aunque hay diferentes opiniones sobre la relevancia y, en ocasiones, sobre los métodos para calcular las razones financieras, autores reconocidos como Ross, Westerfield y Jaffe (2012), Block, Hirt y Danielsen (2013), y Gitman y Zutter (2015) coinciden en que estos indicadores siempre serán de gran relevancia para un correcto análisis financiero.

No obstante, todas las empresas experimentan altibajos con el tiempo, lo que significa que no todas logran el mismo crecimiento o éxito. Por lo tanto, es vital analizar los indicadores financieros para clasificar las empresas según sus similitudes, facilitando así la toma de decisiones de inversión. Las crisis financieras recientes han demostrado su capacidad para afectar a distintos sectores empresariales, incluso llevándolos a la quiebra, como ocurrió durante la crisis de las empresas de internet en 2001 y la crisis hipotecaria de 2008 en Estados Unidos (Salgado, 2017).

Para enfrentar los efectos negativos de estos eventos y mantenerse exitosamente en el mercado, la estabilidad financiera de cada empresa es fundamental (De la Rosa Flores, 2021). Otros autores han realizado investigaciones encaminadas a conocer la relación entre indicadores financieros y el performance de las empresas, tal como lo es la investigación de Quiroga (2016), titulada “Aplicación de dos técnicas del análisis multivariado en el mercado de valores”, “Análisis

de componentes principales funcionales en series de tiempo económicas” (Chávez, 2015), “Aplicación de técnicas estadísticas multivariantes en el tratamiento de la información económico- financiera”, (Mures, 2013), “Selección de índices financieros mediante técnicas estadísticas de los análisis multivariantes” de Pérez (2013), “Alternative accounting measures as predictors of failure”, (Beaver, 1968) y “Accounting ratios and the prediction of failure: some behavioral evidence” (Libby, 1975).

Al recopilar información sobre empresas disponibles para invertir y datos sobre las condiciones del mercado, los inversionistas deben analizar cuidadosamente esta información para decidir dónde invertir su capital, considerando la relación entre riesgo y rendimiento en su decisión final (Gutiérrez & Medina, 2018).

Dado que hay una amplia variedad de empresas atractivas para la inversión en los mercados financieros, contar con metodologías para analizar su desempeño financiero puede acelerar la toma de decisiones de inversión, minimizando así el riesgo (Contreras, Bronfman, & Arenas, 2015). Desarrollar un modelo capaz de identificar las razones financieras que contribuyen al éxito de una empresa que cotiza en bolsa y clasificar dichas razones sería sumamente beneficioso, tanto para los inversores que buscan obtener un retorno de su inversión como para otras empresas que deseen replicar el camino hacia el éxito marcado por sus pares.

El propósito de esta investigación fue desarrollar un modelo que permita conocer las principales razones financieras que influyen en empresas de éxito que cotizan en el sector bursátil de tecnología,

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación fue de tipo no experimental, dado que no se alteraron las variables de estudio y se trabajó únicamente con los estados financieros de las empresas analizadas. El diseño fue longitudinal y correlacional-causal. Se considera longitudinal porque se recopilaron datos de los últimos 15 años de las empresas en estudio, que cotizan en la bolsa de valores del Nasdaq. Además, es correlacional-causal, ya que se exploró la relación de causa y efecto entre las 12 variables independientes y la variable dependiente.

El marco muestral de la investigación fue la bolsa de valores del Nasdaq, que cuenta con una población de aproximadamente 3,300 empresas que cotizan en ella.

La unidad de análisis estuvo conformada por las empresas que han cotizado en el Nasdaq y cumplen con las siguientes características:

1. Pertenecen a los sectores de tecnología, farmacéutica, biotecnología o servicios financieros.
2. Cotizaron entre del año 2005 al 2020.

El tamaño de la muestra se obtuvo mediante un muestreo no probabilístico, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error máximo del 10%. El cálculo detallado se presenta en la tabla 1.

Tabla 1

Cálculo de la muestra

Población	N =	3,300
Alfa (Máximo error tipo I)	α =	0.05
Nivel de Confianza	1- α =	0.95
Valor Z	Z =	1.96
Probabilidad de éxito	p =	0.5
Complemento de p	q =	0.5
Precisión	d =	0.10
Tamaño de la muestra	n =	93

Fuente: Elaboración propia con el paquete estadístico SAS

Para el estudio se emplearon 12 razones financieras de las 93 empresas seleccionadas, calculadas a partir de los estados financieros de periodos semestrales. Se analizó un total de 15 años, comenzando con la obtención de los indicadores financieros de manera semestral, para luego calcular un promedio anual. La codificación utilizada para ingresar los datos en el programa estadístico SAS, en relación con las razones financieras, se presenta en la tabla 2

Tabla 2

Codificación de razones financieras

Razones de liquidez		Razones de actividad	
RC	Razón circulante	RRI	Razón de rotación de inventario
			Razón de días de venta en inventario
RA	Razón rápida	RRDI	Razón de rotación de cuentas por cobrar
			Razón de días en cuentas por cobrar
			Razón de rotación de activos totales
		RRA	
Razones de rentabilidad		Razones de apalancamiento	
RMU	Razón de margen de utilidad	RAT	Razón de margen de deuda total
	Razón de margen de rendimiento sobre activos		
ROA		RCI	Razón de cobertura de intereses
	Razón de margen de rendimiento sobre capital		
ROE			

Fuente: Elaboración propia

Para determinar si una empresa ha tenido éxito, se estableció que su tasa de rendimiento anual debía superar en al menos un 50% la tasa de rendimiento anual del índice NASDAQ durante los últimos 15 años.

Con base en esto, se formaron dos grupos de empresas:

- Grupo de éxito
- Grupo de no éxito

Para clasificar a una empresa como exitosa o no, se calculó la media geométrica de rendimiento tanto del índice Nasdaq-100 como de las 93 empresas en estudio. El criterio de éxito fue el siguiente:

Si la media geométrica de rendimiento de una empresa era al menos un 50% mayor que la media geométrica del índice Nasdaq-100, se consideraba que pertenecía al grupo de empresas exitosas.

La tasa de crecimiento anual para las empresas que cotizan en el Nasdaq fue del 9.91%, basada en el crecimiento del índice Nasdaq-100 durante los 15 años analizados. Por lo tanto, para ser agrupada entre las empresas exitosas, una empresa debía tener una tasa de crecimiento de al menos 14.85%. Tras calcular la media geométrica de crecimiento para las 93 empresas, se identificaron 25 que superaron en al menos un 50% el crecimiento general del índice. La tabla 3 presenta estas 25 empresas clasificadas en el grupo de éxito

Tabla 3
Empresas del grupo de éxito

Tasa de rendimiento anual	Empresa
28.67%	ILMN
26.80%	REGN
24.71%	NVO
23.76%	NVDA
22.43%	HEI
21.73%	ASML
21.18%	EW
20.75%	VRTX
19.54%	IDXX
18.92%	QDEL
17.96%	CSX
17.73%	RMD
17.49%	ROP
17.29%	GIB
17.21%	TSM
17.18%	DHX

16.66%	OKE
16.42%	DHR
16.21%	EL
15.78%	ATVI
15.8%	NEE
15.36%	INCY
14.96%	GILD
14.89%	WAB
14.83%	LHX

Fuente: Elaboración propia con el paquete estadístico SAS

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la fase inicial de la investigación, se recopilaron un total de 1,116 observaciones (correspondientes a 12 razones financieras promediadas anualmente para cada una de las 93 empresas seleccionadas). La tabla 4 presenta los estadísticos descriptivos de las 12 variables independientes analizadas en el estudio.

Tabla 4
Estadísticos descriptivos

Variable	Conteo			Coef.			
	total	Media	Desv.Est.	Varianza	Var	Mínimo	Máximo
RC	93	2.161	1.215	1.475	56.19	0.544	5.325
RA	93	1.4336	0.8691	0.7553	60.62	0.3046	4.7397
RRI	93	8.41	12.34	152.37	146.75	1.1	77.18
RRDI	93	89.14	66.96	4483.96	75.12	4.73	332.08
RCXC	93	14.01	64.23	4125.61	458.43	2.03	626.13
RDCXC	93	68.47	65.1	4238.31	95.09	18.22	475.8
RRA	93	10.6901	0.3659	0.1339	53.02	0.191	2.3786
RMU	93	39.673	7.754	60.126	61.19	0.88	34.086
ROA	93	69.198	5.971	35.654	72.83	1.159	45.3
ROE	93	19.02	14.43	208.2	75.87	2.49	82.72
RAT	93	9.3578	0.2023	0.0409	56.54	0.0066	1.2478
RCI	93	4.742	1.002	1.004	21.12	1.092	9.04

Fuente: Elaboración propia con el paquete estadístico SAS

En esta sección del análisis, se llevó a cabo un análisis de regresión lineal múltiple, donde las 12 razones financieras se usaron como variables independientes, y la tasa de rendimiento anual de las empresas de éxito se consideró como la variable dependiente. Antes de realizar el análisis, se verificó la matriz de correlaciones, que se presenta en la tabla 43. Esta tabla muestra las

relaciones entre las variables, junto con sus valores de significancia. Se puede notar una fuerte correlación positiva entre las variables independientes RCA, RA, RMU, ROA y ROE con la variable dependiente RENDIMIENTO, todas con significancia estadística (P-value<0.05). Además, se observa una fuerte relación entre las variables RC y RA, lo que sugiere la posibilidad de problemas de multicolinealidad en el modelo que se está desarrollando.

Tabla 5
Matriz de correlaciones de Pearson

		RE	RR	RC	RDC	RR	RM	RO	RO	RA				
		ND	RC	RA	RRI	DI	XC	XC	A	U	A	E	T	RCI
REN D														
	CC	1	0.88	0.07	0.15	0.19	0.0	0.08	0.08	0.78	0.80	0.7	0.13	0.02
	P- valu e		0.00	0.00	0.13	0.06	0.3	0.40	0.42	0.00	0.00	0.0		0.80
			4	2	1	8	57	8	4	2	1	04	0.2	3
RC														
	CC	84	1	.850	.278	.416	0.0	.347	0.13	.383	.488	.23	0.10	.408
	P- valu e	0.0			0.00		0.4	0.00	0.20			0.0	0.33	
			04		0	7	0	38	1	9	0	22	5	0
RA														
	CC	78	**	1	*	**	18	*	9	**	**	0.2	1	**
	P- valu e	0.0			0.02		0.2	0.01	0.18			0.0	0.17	
			02	0	6	0	61	7	7	0	0	56	9	0
RRI														
	CC	59	**	*	1	**	02	-0.05	6	0.14	2	51	6	8
	P- valu e	0.1	0.00	0.02			0.9	0.63	0.95	0.18	0.33	0.6	0.46	0.40
			31	7	6		0	84	8	4	3	5	27	9
RRD I														
	CC	91	**	**	**	1	81	4	0.12	**	*	01	**	9
	P- valu e	0.0					0.4	0.81	0.25		0.01	0.3	0.00	0.22
			68	0	0	0	42	9	3	0	9	39	4	2
RCX C														
	CC	97	2	8	2	1	1	9	0.03	**	9	3	2	3
	P- valu e	0.3	0.43	0.26	0.98	0.44		0.39	0.77	0.00	0.10	0.7	0.17	
			57	8	1	4	2	9	6	6	8	74	8	0.55

		-												
		0.0	.347	.249	-	0.02	0.0		0.15	0.16	0.14	.62	.592	.533
RDC	CC	87	**	*	0.05	4	89	1	7	2	5	6**	**	**
XC	P-													
	valu	0.4	0.00	0.01	0.63	0.81	0.3		0.13	0.12	0.16			
	e	08	1	7	8	9	99		5	3	7	0	0	0
		0.0	0.13	0.13	0.00	-	0.0	0.15		.376	0.10	0.0	0.13	0.03
RRA	CC	84	2	9	6	0.12	3	7	1	**	2	74	3	7
	P-													
	valu	0.4	0.20	0.18	0.95	0.25	0.7	0.13			0.33	0.4	0.20	0.72
	e	24	9	7	4	3	76	5		0	4	82	7	3
		0.7	.383	.398	-	.405	.28	0.16	.376		.525	0.1	.396	0.14
RM	CC	89	**	**	0.14	**	5**	2	**	1	**	03	**	9
U	P-													
	valu	0.0			0.18		0.0	0.12				0.3		0.15
	e	02	0	0	3	0	06	3	0		0	29	0	8
		0.8	.488	.471	0.10	.244	0.1	0.14	0.10	.525		.38	0.13	.311
ROA	CC	01	**	**	2	*	69	5	2	**	1	8**	2	**
	P-													
	valu	0.0			0.33	0.01	0.1	0.16	0.33				0.21	0.00
	e	01	0	0	5	9	08	7	4	0		0	1	3
		0.7	.238		0.05	0.10	0.0	.626	0.07	0.10	.388		.463	-
ROE	CC	12	*	0.2	1	1	3	**	4	3	**	1	**	0.15
	P-													
	valu	0.0	0.02	0.05	0.62	0.33	0.7		0.48	0.32				0.15
	e	04	2	6	7	9	74	0	2	9	0		0	4
		0.1	0.10	0.14	0.07	.300	0.1	.592	0.13	.396	0.13	.46		0.06
RAT	CC	35	2	1	6	**	42	**	3	**	2	3**	1	7
	P-													
	valu		0.33	0.17	0.46	0.00	0.1		0.20		0.21			0.52
	e	0.2	5	9	9	4	78	0	7	0	1	0		3
		0.0	.408	.359	0.08	0.12	0.0	.533	0.03	0.14	.311	0.1	0.06	
RCI	CC	26	**	**	8	9	63	**	7	9	**	5	7	1
	P-													
	valu	0.8			0.40	0.22	0.5		0.72	0.15	0.00	0.1	0.52	
	e	03	0	0	7	2	5	0	3	8	3	54	3	

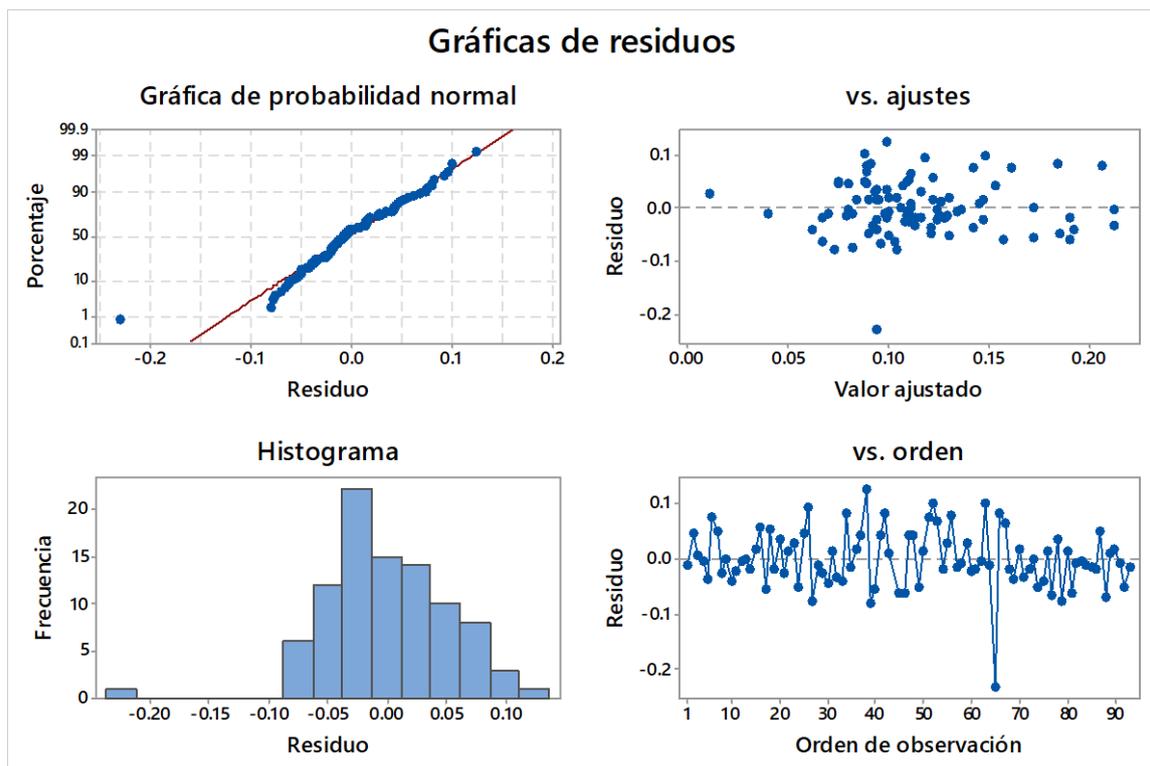
Fuente: Elaboración propia con el paquete estadístico SAS

Después de ejecutar el modelo de regresión lineal, se procedió a validar los supuestos del mismo, los cuales se ilustran en la tabla 3. En términos generales, se puede notar que los datos tienden a seguir una distribución normal, ya que la mayoría de las observaciones se ajustan

adecuadamente en la gráfica de probabilidad normal. Además, el supuesto de homogeneidad de varianzas se cumple, como se puede observar en el gráfico de residuos, donde no se presenta una tendencia en los residuos generados por el modelo de regresión. El histograma creado también muestra una inclinación hacia una distribución normal, y el gráfico de residuos frente al orden no indica la presencia de estacionalidad en los datos. Todo esto sugiere que es viable realizar el análisis de regresión múltiple.

Figura 1

Gráficas de residuos



Fuente: Elaboración propia con el paquete estadístico SAS

Para avanzar en la validación de las variables a incluir en el modelo de análisis de regresión múltiple, la tabla 44 presenta los resultados del ANOVA. Según estos resultados, cinco de las doce variables independientes muestran significancia estadística ($P\text{-values} < 0.05$), lo que indica que las otras ocho variables que no alcanzaron significancia no influyen la variable dependiente. No obstante, para evaluar la eficacia del modelo, es fundamental considerar otros indicadores estadísticos, como el coeficiente de determinación.

Tabla 6

ANOVA de regresión lineal

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Regresión	12	0.123789	0.010316	3.3	0.001
RC	1	0.064063	0.064063	20.47	0.001
RA	1	0.051703	0.051703	16.52	0.002

RRI	1	0.000976	0.000976	0.31	0.578
RRDI	1	0.000025	0.000025	0.01	0.929
RCXC	1	0.000427	0.000427	0.14	0.713
RDCXC	1	0.003971	0.003971	1.27	0.263
RRA	1	0.002871	0.002871	0.92	0.341
RMU	1	0.004417	0.004417	15.41	0.002
ROA	1	0.000607	0.000607	14.33	0.002
ROE	1	0.003271	0.003271	10.98	0.004
RAT	1	0.0034	0.0034	1.09	0.3
RCI	1	0.001569	0.001569	0.5	0.481

Fuente: Elaboración propia con el paquete estadístico SAS

Casi al concluir la validación del análisis de regresión lineal múltiple, la tabla 45 muestra los coeficientes de regresión del modelo obtenido. Solo los coeficientes de las variables RC, RA, RMU, ROA y ROE presentan significancia estadística, lo que permite elaborar la ecuación final del modelo. Sin embargo, se observa que las variables RC y RA tienen valores VIF superiores a 1, lo que indica la presencia de problemas de multicolinealidad, es decir, estas variables están correlacionadas entre sí, lo que requiere realizar ajustes en el modelo.

Tabla 7
Significancia de coeficientes de regresión

Término	Coef	Valor p	VIF
Constante	0.0678	0.263	
RC	0.464	0.001	1.29
RA	0.535	0.002	1.75
RRI	-0.000306	0.578	0.34
RRDI	0.000011	0.929	0.86
RCXC	0.000036	0.713	0.18
RDCXC	-0.000251	0.263	0.52
RRA	0.0219	0.341	0.05
RMU	0.167	0.002	0.45
ROA	0.65	0.002	0.23
ROE	0.721	0.004	0.39
RAT	0.0528	0.3	0.43
RCI	-0.00664	0.481	0.22

Fuente: Elaboración propia con el paquete estadístico SAS

Finalmente, se calcularon el coeficiente de determinación y el coeficiente de determinación ajustado, cuyos resultados se presentan en la tabla 46. El coeficiente de determinación indica el porcentaje de variabilidad de la variable dependiente que puede ser explicado por todas las variables independientes. Por otro lado, el coeficiente de determinación ajustado se interpreta de manera similar, pero considera los ajustes necesarios por la inclusión de más variables en el modelo. Así, al evaluar el coeficiente de determinación ajustado con las 12 variables analizadas,

se observa que explican el 48.55% de la variabilidad total. Dado que el análisis identificó variables no significativas y problemas de multicolinealidad, se decidió repetir el análisis de regresión, realizando ajustes en el número de variables a utilizar.

Tabla 8
Coefficiente de determinación

R-Cuadrada	R-Cuadrada (ajustado)
63.37%	60.25%

Fuente: Elaboración propia con el paquete estadístico SAS

Tras realizar nuevamente el análisis de regresión múltiple, se encontró que las 4 variables empleadas son estadísticamente significativas, todas con P-values menores a 0.05, lo que indica que deben ser incorporadas en el modelo. Es importante señalar que las variables RC y RA causaron problemas de multicolinealidad, por lo que se decidió incluir solo la variable RC, debido a su mayor correlación con la variable dependiente.

Tabla 9
ANOVA de regresión lineal (2)

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Regresión	4	0.058561	0.01464	4.08	0.004
RC	1	0.014365	0.014365	4	0.000
RMU	1	0.003009	0.003009	3.84	0.000
ROA	1	0.002154	0.002154	3.62	0.000
ROE	1	0.003476	0.003476	2.97	0.040

Fuente: Elaboración propia con el paquete estadístico SAS

Con el análisis renovado, se generan nuevos coeficientes de regresión que son validados al mostrar significancia estadística (P-Value<0.05). Así, la ecuación final del modelo de regresión lineal múltiple se establece de la siguiente manera:

$$REND = 1.20 + .1226 RC + 0.902 RMU + 0.409 ROA + 0.522 ROE + e$$

Como resultado del análisis de regresión múltiple que incorpora las cuatro variables mencionadas anteriormente, se observa una mejora significativa en el coeficiente de determinación y en el coeficiente de determinación ajustado. Ambos coeficientes, siendo muy similares, logran casi explicar el 80% de la variabilidad total de la variable dependiente. En la tabla 49, el valor del R-Cuadrada se presenta en 79.87%, mientras que el R-Cuadrada ajustado se sitúa en 78.82%.

Tabla 10
Coefficiente de determinación (2)

R-Cuadrada	R-Cuadrada (ajustado)
79.87%	78.82%

Fuente: Elaboración propia con el paquete estadístico SAS

CONCLUSIONES

El análisis final realizado fue el de regresión lineal múltiple. Primero, se llevó a cabo una matriz de correlaciones utilizando las 12 variables independientes, que correspondían a razones financieras, y como variable dependiente se tomó la tasa de rendimiento de cada empresa. En un primer paso, se calculó la matriz de correlaciones para todas las variables involucradas en el análisis. Luego se generaron la gráfica de probabilidad normal, el histograma, y los gráficos de residuos frente a ajustes y residuos frente a orden, lo que confirmó la viabilidad de utilizar esta técnica estadística. El análisis ANOVA de la regresión lineal reveló que la razón corriente, la razón ácida, la razón de margen de utilidad, la razón de rendimiento sobre activos y la razón de rendimiento sobre patrimonio mostraron significancia estadística, lo que permitió la construcción de la ecuación final del modelo. Sin embargo, se identificó que las variables razón corriente y razón ácida presentaban valores VIF superiores a 1, indicando problemas de multicolinealidad. Este primer análisis determinó que, según el coeficiente de determinación, las variables del modelo explicaron el 60.25% de la variabilidad de la tasa de rendimiento, lo que llevó a decidir realizar un nuevo análisis utilizando solo las variables significativas. En la segunda ejecución del análisis se optó por incluir únicamente la razón corriente, la razón de margen de utilidad, la razón de rendimiento sobre activos y la razón de rendimiento sobre patrimonio. Se eliminó la razón ácida del análisis debido a su alta correlación con la razón corriente, que generó un problema de multicolinealidad. Sin embargo, se mantuvo la razón corriente en el análisis porque mostró una correlación más fuerte con la variable dependiente. Las demás variables no se incluyeron en este segundo análisis debido a su falta de significancia estadística en el ANOVA. Con estos ajustes, el modelo de regresión lineal múltiple logró explicar el 78.82% del comportamiento de la tasa de rendimiento a través de las variables de razón corriente, razón de margen de utilidad, razón de rendimiento sobre activos y razón de rendimiento sobre patrimonio.

REFERENCIAS

- Beaver, W. (1968). Alternative Accounting Measures as Predictors of Failure. *The Accounting Review*, 43, 113-122. Obtenido de www.jstor.org/stable/244122
- Block, S., Hirt, G., & Danielsen, B. (2013). Fundamentos de administración financiera. México D.F.: McGraw-Hill.
- BMV. (1 de 12 de 2018). *Bolsa Mexicana de Valores*. Obtenido de <https://www.bmv.com.mx/es/mercados/capitales>
- Cardona, O. J. (2015). Análisis de indicadores financieros del sector manufacturero del cuero y marroquinería. *Informador técnico*, 79(2), 156-168. doi: <https://doi.org/10.23850/22565035.160>
- Chávez, C. (2015). Análisis de componentes principales funcionales en series de tiempo económicas. *Revista Internacional de Gestión del Conocimiento y la Tecnología*, 3, 5-9. Obtenido de <https://www.upo.es/revistas/index.php/gecontec/article/view/1694>
- Contreras, O. E., Bronfman, R. S., & Arenas, C. E. (2015). Estrategia de inversión optimizando la relación rentabilidad-riesgo: evidencia en el mercado accionario colombiano. *Estudios Gerenciales*, 31(137), 383-392. doi: <https://doi.org/10.1016/j.estger.2015.07.005>
- De la Rosa Flores, C. C., Ordóñez Parada, A. I., Cabrera Ramos, C., & Berroterán Martínez, V. (2021). Estadística multivariada aplicada a la clasificación de empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores. *Revista mexicana de economía y finanzas*, 16(1). doi: <https://doi.org/10.21919/remef.v16i1.452>
- Gitman, L., & Zutter, C. (2015). *Principios de administración financiera* (12 ed.). México: Pearson.
- Gutiérrez, S. D., & Medina, H. S. (2018). Estimación robusta de la matriz de covarianza para la selección óptima de portafolios de inversión. *DYNA*, 85, 328-336. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/dyna.v85n207.74883>
- Libby, R. (1975). Accounting Ratios and the Prediction of Failure: Some Behavioral Evidence. *Journal of Accounting Research*. doi: <https://doi.org/10.2307/2490653>
- Mures, Q. J. (2013). Aplicación de técnicas estadísticas multivariantes en el tratamiento de información económico-financiera. *Estadística española*, 55, 337-364. Obtenido de <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwiOsvqst4HoAhUEPK0KHSYPCwQQFjAAegQIBRAB&url=https%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F6014736.pdf&usg=AOvVaw2OygpmpWlajExKJBgQtn0>
- Núñez, C. C., & Escobedo, L. D. (2011). Uso correcto del análisis clúster en la caracterización de germoplasma vegetal. *Agronomía Mesoamericana*, 2, 415-427. doi: <https://doi.org/10.15517/am.v22i2.8746>

- Pérez Grau, S. L. (2013). Selección de índices financieros mediante técnicas estadísticas del análisis multivariante. *Entramado*, 9. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v9n1/v9n1a08.pdf>
- Quiroga, J. C. (2016). Aplicación de dos técnicas del análisis multivariado en el mercado de valores mexicano. *Revista de métodos cuantitativos para la economía y la empresa*, 104-119. Obtenido de <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwj6r-OtuIH0AhUI2qwKHSuCDUoQFjAAegQIBBAB&url=https%3A%2F%2Fwww.upo.es%2Fvistas%2Findex.php%2FRevMetCuant%2Farticle%2Fview%2F2341%2F1917&usg=AOvVaw0PRH339XLfie-HwKYkrN-C>
- Ross, S., Westerfield, R., & Jaffe, J. (2012). *Finanzas corporativas* (9 ed.). México: Mc Graw Hill.
- Salgado, M. (2017). La Crisis Del Crédito Hipotecario Subprime: Una Revisión. *Realidad*, 128, 243-60. doi: <https://doi.org/10.5377/realidad.v0i128.3249>
- SAS. (2020). *SAS Documentation*. Obtenido de https://documentation.sas.com/?docsetId=statug&docsetTarget=statug_cluster_syntax01.htm&docsetVersion=15.1&locale=en
- Servín y Silva, F. H. (2011). Estimación de la volatilidad de los precios de las acciones de la BMV mediante el modelo CARR: El caso de AMX-L. *Contaduría Y Administración*, 234, 173-96. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-10422011000200009
- Zulaica, P. C. (2013). Financial inclusion index: proposal of a multidimensional measure for Mexico. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*, 8, 157-180. doi: <https://doi.org/10.21919/remef.v8i2.46>