

49

Fecha de presentación: febrero, 2022

Fecha de aceptación: mayo, 2022

Fecha de publicación: julio, 2022

TÉCNICAS MULTIVARIADAS:

UNA CONTRIBUCIÓN AL ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO EN PYMES BANANERAS ECUATORIANAS

MULTIVARIATE TECHNIQUES: A CONTRIBUTION TO THE FINANCIAL ASSESSMENT OF ECUADORIAN SMES INVOLVED IN BANANA PRODUCTION

Patricia Eugenia Álvarez-Perdomo¹

E-mail: pattygue_alpe@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6687-7268>

Michel Tamayo Saborit²

E-mail: saborit35@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6316-9098>

José Luís Govea Vilcacundo³

E-mail: ing.joseluisgovea@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1668-895X>

¹Unidad Educativa Quevedo, Ecuador

²Universidad Metropolitana del Ecuador, Ecuador

³Unidad Educativa José Rodríguez Labandera, Ecuador

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Álvarez Perdomo, P. E., Tamayo - Saborit, M., & Govea- Vilcacundo, J. L., (2022). Técnicas multivariadas: una contribución al análisis económico financiero en pymes bananeras ecuatorianas. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(4), 475-485.

RESUMEN

El análisis financiero de las Pymes bananeras puede beneficiarse del uso de técnicas multivariadas. Para ello, el objetivo del presente trabajo consistió en la aplicación del análisis discriminante para identificar variables con poder discriminante entre las Pymes de la industria bananera ecuatoriana. Tales variables dependientes pueden ser útiles para el desarrollo de modelos predictivos capaces de anticipar escenarios financieros y apoyar la toma de decisiones durante la gestión empresarial. Se realizó una investigación no experimental, transversal y de alcance correlacional. La muestra del estudio estuvo conformada por 53 Pymes de la industria bananera ecuatoriana cuyos Estados Financieros para el período 2017-2019 se encuentran a disposición del público a través de la base de datos de la autoridad nacional de control financiero. La función discriminante resultante confirmó el poder discriminativo de cuatro indicadores financieros: Liquidez Actual (LC), Rentabilidad Neta de los Activos (RNA), Rotación de Ventas (RV) y Apalancamiento Financiero (AF). En el presente trabajo se discute la potencial aplicabilidad del conocimiento generado en el marco del análisis financiero predictivo de las Pymes estudiadas. Con la intencionalidad de determinar las mejores variables dependientes que mejor discriminen para caracterizar la muestra seleccionada, apoyadas en la toma de decisiones de gestión.

Palabras clave: técnicas multivariadas, análisis discriminante, Pymes de la industria bananera, evaluación financiera predictiva.

ABSTRACT

The financial assessment of SMEs involved in banana production can benefit from the use of multivariate techniques. To this end, the objective of the present work consisted in the application of discriminant analysis to identify variables with discriminative power among SMEs in the ecuadorian banana industry. Such dependent variables can be instrumental to develop predictive models able to anticipate financial scenarios and to support decision-making during enterprise management. A non-experimental, cross-sectional research with a correlational scope was conducted. The study sample consisted of 53 SMEs in the Ecuadorian banana industry whose Financial Statements for the 2017-2019 period are publicly available through the database of the national financial management authority. The resultant discriminant function confirmed the discriminative power of four financial indicators: Current Liquidity (LC), Net Return on Assets (RNA), Sales Rotation (RV) and Financial Leverage (AF). The potential applicability of the generated knowledge is discussed in the frame of predictive financial analysis of the studied SMEs. With the intention of determining the best dependent variables that best discriminate to characterize the selected sample, supported by management decision making.

Keywords: multivariate techniques, discriminant analysis, SMEs in the banana industry, predictive financial assessment

INTRODUCCIÓN

La producción bananera es relevante y constituye una de las principales fuentes de ingresos de divisas en Ecuador gracias a su importante nivel de exportación. Los datos reflejan que las exportaciones de banano constituyen el 2% del Producto Interno Bruto (PIB) general del país y el 35% del PIB agrícola. Adicionalmente, el sector bananero contribuye con un 26% en la generación de empleo (Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC], 2020). Las exportaciones de banano ecuatoriano a nivel mundial representaron el 34,86% en 2020, lo que ubicó a Ecuador como el principal exportador de América Latina. En 2020 las ventas totales de la industria bananera ecuatoriana ascendieron a 6.023.390 Tm y representaron ingresos por un total de 3,682,435.56 USD en el año 2020 (Corporación Financiera Nacional [CFN], 2021).

El mercado bananero ecuatoriano es diversificado, las exportaciones de la fruta representaron un total de 350.562.167 cajas de banano, lo que significa un crecimiento de 1,79%, con un promedio mensual de 29.735.435 cajas y promedio semanal de 6.862.023 cajas (Banco Central del Ecuador [BCE], 2020). Entre los mayores compradores de la fruta se encuentran Rusia, Mar del Norte/Báltico, Medio Oriente, Estados Unidos, Mediterráneo, Oriente, y Cono Sur, y concentran el 89.53% de las exportaciones de banano. Otros destinos con menor participación son Europa del Este con 4,79%, África con 4.63% y Oceanía con 1.04% (BCE, 2020). La superficie plantada de banano a nivel nacional corresponde a 190.381 ha, distribuidas en 4.473 productores de la fruta. De los cuales 3.480 son pequeños productores (77.80%), 800 son medianos productores (17.89%) y 193 son grandes productores (4.31%) (Ministerio de Comercio Exterior, 2017). Mayormente la producción se concentra en tres provincias de la región Costa que representó el 92%: Los Ríos, 41%; Guayas, 26% y El Oro, 25% (CFN, 2021).

La relevancia que tienen las Pymes bananeras para la economía ecuatoriana hace que el estudio de sus características, desempeño económico y modelos de gestión sea un tema prioritario en el contexto académico del país. Los estudios sobre las Pymes bananeras en Ecuador necesitan ser orientadas principalmente a cómo desarrollar de mejor manera el análisis económico-financiero de dichas empresas de cara a la toma de decisiones (Zhiminaicela Cabrera, Quevedo Guerrero, & García Batista, 2020). Esta necesidad surge principalmente del hecho de que las Pymes bananeras no han evolucionado en la aplicación del análisis económico-financiero, puesto que valora la posición financiera mediante las relaciones entre las partidas de los estados financieros. A pesar de la dinámica y versatilidad que imprime a la economía

interna (García-Villaverde, Parra-Requena, Ruiz-Ortega, 2017).

Los resultados obtenidos en un análisis económico-financiero facilitan la posibilidad de analizar la evolución de las Pymes bananeras en el tiempo, determinar la eficiencia en los recursos económicos y financieros. Además, clarifica el desempeño de la gestión económico - financiera de la empresa; puesto que ésta se relaciona fundamentalmente con la toma de decisiones referentes al tamaño y composición de los activos, al nivel y estructura de la financiación y a las políticas de dividendos establecidas en una empresa (Ochoa González, et al., 2018).

El análisis de los estados financieros es útil, arroja datos sobre elementos fuertes y débiles de la empresa. Sin embargo, estos datos por sí solos no proporcionan las respuestas a la situación en que se encuentra la liquidez, la solvencia, el apalancamiento, la gestión y la rentabilidad de las Pymes bananeras. Por tanto, las razones financieras tienen vital importancia para completar el análisis de predicción.

La valoración financiera de los resultados de las Pymes bananeras requiere del análisis predictivo mediante el uso de técnicas estadísticas multivariadas que sirven para la gestión de decisiones en la empresa con miras al futuro (Jordán, 2018). Las técnicas multivariadas se caracterizan por el estudio de las razones financieras que contribuyen a detectar desequilibrios que pueden desencadenar la insolvencia empresarial y a la toma de decisiones concretas para anticipar situaciones de fragilidad empresarial (Pérez Hernández, Lara Gómez, & Gómez Hernández, 2017).

En cuanto a su significado, el análisis multivariado es un conjunto de técnicas estadísticas que de forma simultánea analizan más de dos variables en una muestra de observaciones. Como técnica analiza sobre la base de un conjunto de $n > 1$ variables de tipo cualitativo, cuantitativo o ambas. La principal aplicación del análisis multivariado se genera en las ciencias sociales y económicas, resume y sintetiza grandes conjuntos de variables en función de ciertos objetivos para obtener información válida que ayude a la comprensión del fenómeno objeto de estudio (Gutiérrez Ramírez, Gaggero Sager, Marín Hernández, & Muñoz Black, 2019).

Las técnicas multivariadas han evolucionado a partir de las aportaciones pioneras de Fitzpatrick (1932) y Winakor y Smith (1935) con trabajos realizados, aplicando un análisis univariante de la evolución de los índices financieros. A partir de la década de los sesenta se produce un cambio significativo con las aportaciones de Beaver (1966), quien incorpora en su estudio el análisis discriminante

univariante, consistente en la evaluación separada de la capacidad predictiva de cada uno de los índices considerados. Este enfoque fue sustituido por técnicas multivariadas que captan la estructura multidimensional de la empresa, siendo Altman (1968) el pionero en aplicarlas para describir y predecir situaciones de fracaso empresarial. También destaca Olshon (1980), con su modelo Logit condicional, que permite sortear algunos de los problemas teóricos que presenta el análisis discriminante múltiple (MDA) (Gómez García & Leyva Ferreiro, 2019).

Desde entonces y hasta la actualidad, las técnicas multivariadas se han visto enriquecidas por numerosas aportaciones de diferentes autores con nuevos enfoques en sus investigaciones que han contribuido a mejorar los resultados de los modelos propuestos; con una notable eficacia que contribuye en el proceso de toma de decisiones. Entre los aportes de los modelos de predicción de fracaso empresarial, es que permiten, mediante “un análisis estadístico y sobre la base de los estudios de las razones financieras de las empresas, determinar si se encuentran financieramente sanas o se encaminan al fracaso, con el fin de que la gerencia lleve a cabo acciones correctivas o preventivas” (Gómez García & Leyva Ferreiro, 2019, pág. 2).

Una de las técnicas multivariadas con notable desarrollo es el Análisis Discriminante. Dentro de esta técnica destacan los modelos pioneros de Altman (1968), a los que siguieron, con notables mejoras, los propuestos por Deakin (1972), Edmister (1972), Sinkey (1975), Altman et al. (1977) y Taffler (1983). Con estos trabajos se alcanzaron buenos resultados con pequeños errores de clasificación, aunque las restricciones estadísticas a la que está sujeta esta metodología (independencia y normalidad de las variables e igualdad de las matrices de varianza-co-varianza) desvirtúan en gran medida los resultados rebajando su grado de fiabilidad.

El análisis discriminante es una técnica de cálculo multivariada que permite identificar las variables cuyos valores difieren significativamente de un grupo a otro. También, sugiere el número de variables a tener en cuenta para poder clasificar los elementos dentro de su respectivo grupo de manera óptima. En este tipo de análisis, “la variable dependiente se toma como la pertenencia a determinado grupo, mientras que las variables independientes son las características que se supone diferencian a los elementos de cada grupo” (Fontalvo Herrera, 2014, pág. 51).

A partir de determinadas características observadas, el análisis discriminante permite asignar o clasificar nuevos individuos u observaciones dentro de grupos definidos con anticipación, razón por la cual es una técnica de

clasificación ad hoc. La finalidad del análisis discriminante es examinar “si existen diferencias significativas entre grupos de una muestra a partir del análisis de los datos de un conjunto de variables, para explicar sus diferencias y establecer procesos de clasificación de nuevas observaciones” (Fontalvo Herrera & De La Hoz Granadillo, 2020, pág. 49).

Para el proceso de clasificación de observaciones nuevas, la técnica define funciones discriminantes Y_i , a partir de la combinación lineal de variables originales con $\vec{X} := (X_1, X_2, \dots, X_p)$ un vector con variables aleatorias del problema, de manera que se minimice la variación intra grupo y se maximice la variación extra grupo $Y_i = \beta_{i0} + \beta_{i1}X_1 + \dots + \beta_{ip}X_p, i=1, \dots, \min\{p, g-1\}$. Siendo β_{i0} una constante, β_{ij} ponderación discriminante de la variable independiente $X_j, j= 1 \dots p$. (Fontalvo Herrera et al. 2020, pág. 49).

El análisis discriminante predice el comportamiento nominal de una variable dependiente por medio de una combinación lineal de las variables independientes, también llamadas variables predictivas, que permitan que los puntajes promedios de las categorías de las variables dependientes en esta combinación lineal se diferencien en forma máxima.

La identificación de las variables financieras que expliquen mejor la situación de fragilidad empresarial bajo la perspectiva del análisis discriminante como modelo de capacidad predictiva

en las Pymes presenta un punto de coincidencia. El enfoque común determina que los indicadores de liquidez, actividad, rentabilidad y endeudamiento fueron las variables que mejor discriminan en la aplicación de las técnicas multivariadas.

En este contexto, la utilidad del análisis discriminante consiste en discriminar entre los indicadores financieros de Pymes con desempeño económico alto, medio y bajo para tomar decisiones sobre qué indicadores inciden en el mejoramiento de la situación económico - financiera de estas empresas y ayuden a predecir el fracaso empresarial.

El objetivo de la propuesta de investigación consistió en la aplicación del análisis discriminante para identificar las variables con poder discriminante entre las Pymes de la industria bananera ecuatoriana. Tales variables dependientes pueden ser útiles para el desarrollo de modelos predictivos capaces de anticipar escenarios financieros y apoyar la toma de decisiones durante la gestión empresarial. La efectividad del modelo de clasificación se demostró cuando se evaluó el comportamiento de los

indicadores económico - financieros que registraron diferencias significativas dentro del grupo de Pymes bananeras objeto de análisis.

MÉTODOS

En el desarrollo del presente estudio se utilizó una investigación no experimental de tipo transversal, cuyo alcance es correlacional, soportado en un Análisis Discriminante (AD), para determinar qué indicadores permiten discriminar entre el comportamiento financiero de Pymes bananeras en tres períodos fiscales consecutivos: 2017-2019.

La muestra

La muestra de la investigación estuvo conformada por 53 Pymes bananeras de Ecuador. Registradas en la base de datos de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (SCVS) con codificación de Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) 4.0 de la sección A, Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura. La actividad económica de las sociedades dedicadas al cultivo de banano y plátano, están agrupadas con CIIU: A0122.01.01.

Fuentes y datos

La información analizada se tomó de los estados financieros: Estado de Situación Financiera y el Estado del Resultado Integral de cada una de las Pymes bananeras en el período 2017 - 2019. Las variables independientes fueron seleccionadas conforme a los indicadores propuestos por la SCVS y que reflejan la situación económico-financiera de las Pymes de banano; los mismos que se agruparon en las variables de liquidez, rentabilidad, solvencia y gestión.

Liquidez: establece la facilidad o dificultad que presenta una compañía para pagar sus pasivos corrientes al convertir a efectivo sus activos corrientes. De esta forma, los índices de liquidez aplicados en un momento determinado evalúan a la empresa desde el punto de vista del pago inmediato de sus acreencias corrientes en caso excepcional.

Rentabilidad: sirve para medir la efectividad de la administración de la empresa para controlar los costos y los gastos, y de esta manera convertir las ventas en utilidades.

Solvencia: tiene por objeto medir en qué grado y de qué forma participan los acreedores dentro del financiamiento de la empresa. Se trata de establecer también el riesgo que corren tales acreedores y los dueños de la compañía y la conveniencia o inconveniencia del endeudamiento.

Gestión: mide la eficiencia con lo cual una empresa utiliza sus activos según la velocidad de recuperación de los valores aplicados de ellos. El indicador facilita el control, el autocontrol, y la toma de decisiones, en la medida en que sea posible relacionarlos con cantidad, calidad, costos, oportunidad y productividad.

Una vez seleccionados los indicadores financieros que mejor discriminan en las Pymes bananeras, se partió de un conjunto amplio de indicadores, se calcularon los indicadores registrados en los estados financieros de las Pymes objeto de estudio.

La tabla 1 registra las variables e indicadores utilizados para evaluar el mejoramiento de los indicadores financieros en las Pymes bananeras ecuatorianas.

Tabla 1: *Variables e indicadores utilizados para realizar el análisis discriminante*

Variable	Indicador ^a	Ecuación
Liquidez	Liquidez corriente	$LC = \frac{\text{Activo corriente}}{\text{Pasivo corriente}}$
	Prueba ácida (PA)	$PA = \frac{\text{Activo corriente} - \text{Inventarios}}{\text{Pasivo corriente}}$

Solvencia	Apalancamiento financiero	$AF = \frac{\frac{UAI}{Patrimonio}}{\frac{UAI}{Activos\ totales}}$
	Endeudamiento del activo (EDA)	$EDA = \frac{Pasivo\ total}{Activo\ total}$
	Endeudamiento patrimonial (EP)	$EP = \frac{Pasivo\ total}{Patrimonio}$
	Endeudamiento del activo fijo (EAF)	$EAF = \frac{Patrimonio}{Activo\ fijo\ neto}$
	Apalancamiento (AP)	$AP = \frac{Activo\ total}{Patrimonio}$
Rentabilidad	Rentabilidad neta del activo	$RNA = \frac{Utilidad\ neta}{Ventas} * \frac{Ventas}{Activo\ total}$
	Margen bruto (MB)	$MB = \frac{Ventas\ netas - Costo\ de\ ventas}{Ventas}$
	Rentabilidad neta de ventas (RNV)	$RNV = \frac{Utilidad\ neta}{Ventas}$
	Rentabilidad financiera (RF)	$RF = \frac{Utilidad\ neta}{Patrimonio\ neto}$
	Rentabilidad operacional del patrimonio (ROP)	$ROP = \frac{Utilidad\ operacional}{Patrimonio}$
Gestión	Rotación de ventas	$RV = \frac{Ventas}{Activo\ total}$
	Rotación de cartera (RC)	$RC = \frac{Ventas}{Cuentas\ por\ cobrar}$
	Rotación de activo fijo (RAF)	$RAF = \frac{Ventas}{Activo\ fijo}$

Nota. ^a Indicadores financieros propuestos con sus respectivas fórmulas de cálculo. Fuente: Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (SCVS), (2021).

Análisis

Para analizar las variables asociadas a los indicadores financieros seleccionados se utilizó el análisis multivariado discriminante por medio de software SPSS Statistics 25; aplicación con la que se estableció las funciones discriminantes y se estudiaron los diferentes estadísticos. Esta técnica permitió la estimación en un marco único para analizar si los indicadores financieros evaluados en el mismo contexto presentaron diferencias significativas en los tres períodos seleccionados.

Se verificó el cumplimiento de los supuestos requeridos para aplicar el análisis discriminante y de esta forma calcular la función objetivo, con el fin de determinar qué indicadores discriminaron mejor para analizar la rentabilidad, la

liquidez, la solvencia y la gestión en las Pymes bananeras ecuatorianas. También se calculó la precisión del modelo para predecir el comportamiento futuro de los indicadores en el sector de banano. Finalmente, con las medias de los indicadores se evaluó el comportamiento de los diferentes indicadores financieros en el período 2017 - 2019.

Resultados

Verificación de los supuestos

Con los indicadores seleccionados para evaluar el mejoramiento de los indicadores financieros en las Pymes bananeras ecuatorianas, se procede a determinar cuál de ellos puede generar una mayor discriminación en el análisis, para tal efecto se aplicó una Prueba de igualdad de medias.

Tabla 2: *Prueba de igualdad de medias*

Indicador	Lambda de Wilks	F	gl1	gl2	Sig.
Liquidez Corriente (LC)	0,517	76,707	1	82	0,000
Rotación de Ventas (RV)	0,865	12,832	1	82	0,001
Rentabilidad Neta del Activo (RNA)	0,444	102,814	1	82	0,000
Apalancamiento Financiero (AF)	0,938	5,453	1	82	0,022

Los resultados de la prueba arrojan un p-valor menor a 0,05 lo que muestra que todos los indicadores seleccionados pueden a ayudar a clasificar correctamente si una Pyme bananera tiene un bajo o alto riesgo de quiebra.

En la Tabla 3 se presentan los resultados de normalidad para los datos de las Pymes bananeras del período 2017 - 2019 asociados a la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Los valores de los estadísticos de Liquidez Corriente, Apalancamiento Financiero, Rotación de Ventas y Rentabilidad Neta del Activo se situaron en 0,173 - 0,416 - 0,343 y 0,333 respectivamente. Mientras que el valor de la significación estadística (p) fue de 0,000 determina que las variables de estudio siguen una distribución normal.

Tabla 3: *Pruebas de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro & Wilk para la comprobación de la normalidad de las razones financieras del período 2017-2019.*

Indicador	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Liquidez Corriente (LC)	0,173	159	0,000	0,791	159	0,000
Apalancamiento Financiero (AF)	0,416	159	0,000	0,188	159	0,000
Rotación de Ventas (RV)	0,343	159	0,000	0,299	159	0,000
Rentabilidad Neta del Activo (RNA)	0,333	159	0,000	0,274	159	0,000

Nota. ^a Corrección de significación de Lilliefors. Fuente: Análisis Discriminante

Homogeneidad de matrices de varianza – covarianza

Por medio de la aplicación de la Prueba de Box, se comprobó el supuesto de igualdad de las matrices de varianza - covarianza para los años 2017, 2018 y 2019 de las Pymes bananeras ecuatorianas.

La prueba M de Box verifica la hipótesis nula de que las matrices de varianza-covarianza poblacionales son iguales en los grupos analizados. Si el p-valor es menor a 0,05 se rechaza la hipótesis nula.

En los resultados registrados en la tabla 4, se demuestra la condición expuesta arriba:

Tabla 4: Resultados Prueba de Box sobre la igualdad de las matrices de covarianza

M de Box ^a		586,850
F	Aprox.	55,566
	gl1	10
	gl2	30649,647
	Sig.	0,000

¡Nota. ^a Contrasta la hipótesis nula de que las matrices de covarianzas poblacionales son iguales. Fuente: Análisis Discriminante

Los resultados de la Prueba M de Box, con un p-valor menor a 0,05 muestran que existen diferencias significativas en las covarianzas de los dos grupos y, por tanto, se puede aplicar el análisis discriminante.

Tabla 5: Autovalores y porcentajes de varianza

Función	Autovalor	% de varianza	% acumulado	Correlación canónica
1	2,526 ^a	100,0	100,0	0,846

Nota. ^a Se han empleado las 1 primeras funciones discriminantes canónicas en el análisis. Fuente: Análisis Discriminante

El resultado del autovalor es relativamente alto y la correlación canónica es también alto, por lo tanto, la función discriminante logra diferenciar la media de los dos grupos (Pymes en bajo riesgo de quiebra y Pymes en altos riesgo de quiebra), indicando que los datos son diferenciados en ambos grupos.

Lambda de Wilks es el cociente entre la suma de cuadrados dentro de los grupos y la suma de cuadrados total (sin distinguir grupos). El valor del Lambda de Wilks varía entre 0 y 1. Si el valor del Lambda es pequeño, es decir más cerca está de 0, significa que la variable discrimina mucho.

La prueba de Lambda de Wilks, cuyo resultado arroja un p-valor menor a 0,05 demostró que la función es significativa para predecir las diferencias entre los dos grupos.

Tabla 6: Prueba de Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	0,284	100,807	4	0,000

Selección de las variables que mejor discriminan

Para determinar qué variables discriminan independientemente entre los grupos del período 2017- 2019 de las Pymes bananeras, se estimaron los coeficientes de la función discriminante canónica. Se utilizaron todas las variables seleccionadas para el análisis de los tres años de estudio. Los indicadores que mejor discriminan son la Liquidez Corriente (LC) y la Rentabilidad Neta del Activo (RNA); seguido de la Rotación de Ventas (RV) y en menor medida se encuentra el Apalancamiento Financiero (AF).

Tabla 7: Coeficientes de la función discriminante canónica

Indicador	Función 1
Liquidez Corriente (LC)	0,501
Rotación de Ventas (RV)	0,007
Rentabilidad Neta del Activo (RNA)	8,990
Apalancamiento Financiero (AF)	-0,005
(Constante)	-2,054

Nota. Coeficientes no estandarizados. Fuente: Análisis Discriminante

Con base a los resultados anteriores se determina el siguiente modelo discriminante Z:

$$Z = -2,054 + 0,501X_1 + 0,007X_2 + 8,990X_3 - 0,005X_4$$

Donde:

$X_{1,-}$ Liquidez corriente, $X_{2,-}$ Rotación de Ventas, $X_{3,-}$ Rentabilidad Neta del Activo, $X_{4,-}$ Apalancamiento Financiero.

De este modo, la capacidad de clasificación del modelo fue aceptable, generando una efectividad de clasificación de 52,83%

Evaluación de los indicadores seleccionados en las Pymes bananeras ecuatorianas

El registro de los estadísticos (Media) de los indicadores seleccionados en el período 2017-2019 para las Pymes bananeras ecuatorianas, determinó que los indicadores de las empresas con altos resultados Liquidez Corriente (LC), la Rentabilidad Neta del Activo (RNA) y Rotación de Ventas (RV) mejoraron en el periodo de estudio. A diferencia de las empresas consideradas con bajos resultados en la cual, el indicador del Apalancamiento Financiero (AF) mostró una notable mejoría en relación a los demás indicadores.

Tabla 8: *Media de los indicadores financieros*

Indicador	Media	Desviación típica
Liquidez Corriente (LC)	2,09	1,94
Rotación de Ventas (RV)	2,53	4,75
Rentabilidad Neta del Activo (RNA)	0,12	0,13
Apalancamiento Financiero (AF)	12,56	41,53

DISCUSIÓN

La aplicación del análisis discriminante para evaluar el desempeño de las Pymes bananeras mostró que existen diferencias significativas en el grupo de indicadores de liquidez, rentabilidad, solvencia y gestión evaluados en el período 2017-2019. A criterio de Morelos Gómez & Nuñez Bottini, (2017), para realizar la evaluación es indispensable considerar los supuestos en relación a las condiciones que deben reunir los datos económico-financieros: la distribución de las variables explicativas debe ser normal, la matriz varianza-covarianza debe ser igual para los grupos y las distribuciones de probabilidad entre grupos será independiente. En efecto, el análisis aplicado a las Pymes bananeras cumple con las condiciones antes mencionadas.

En opinión de Fontalvo Herrera et, al., (2020), la evaluación de los supuestos requeridos para la aplicación del análisis discriminante, tiene como propósito definir la función discriminante objetivo y determinar el comportamiento predictivo futuro de los indicadores económicos y financieros seleccionados en las Pymes bananeras. En este contexto, los gestores de las Pymes pueden anticiparse a las posibilidades de fracaso empresarial, de modo que tomen decisiones para actuar oportunamente y corregir aquellas condiciones adversas, procurando su permanencia empresarial.

El cálculo de la función objetivo contempla la toma de decisiones a través de estos indicadores. En efecto, Gómez García, et, al., (2019), anticipa que la utilidad del análisis discriminante contempla Pymes que presenten variables similares, pero que es necesario diferenciarlas. Sin embargo, es necesario ampliar las variables que intervienen en el estudio y que aportan en el mejoramiento de la situación económico - financiera de las Pymes bananeras. En este sentido Gutiérrez Ramírez, et, al., (2019) discrepan puesto que las experiencias en la presentación de un análisis discriminante apoyado en un sistema de indicadores que permiten evaluar el comportamiento financiero de las Pymes ecuatorianas en el sector bananero aún son esporádicas.

Los indicadores financieros que tuvieron la capacidad discriminante cumplieron los supuestos de normalidad. De acuerdo a la función discriminante generada, los indicadores Liquidez Corriente (LC), la Rentabilidad Neta del Activo (RNA) y Rotación de Ventas (RV) discriminan de manera adecuada en el periodo de análisis 2017-2019. Sin embargo, el indicador del Apalancamiento Financiero (AF) no registra el mismo comportamiento en los años analizados 2017, 2018 y 2019. Al respecto, Marín Velásquez & Arriojas Tocuyo, (2021), Gutiérrez Ramírez, et, al., (2019) afirman que el número de funciones discriminantes que se obtengan depende, del número de grupos definidos para la variable dependiente (en el caso particular son cuatro grupos) y se obtienen de tal forma que la primera función se genera con

las variables explicativas (indicadores financieros) cuyos valores son los que más diferencian los grupos y así sucesivamente hasta completar el número total de funciones que clasifican o discriminan el total de los grupos.

CONCLUSIONES

Las técnicas multivariadas se consideran una herramienta valiosa de gran utilidad metodológica debido a que proporciona nuevos enfoques para estudiar los fundamentos teóricos y estadísticos en relación a la información económico-financiera de las Pymes bananeras ecuatorianas. Los hallazgos presentados en el análisis discriminante aplicado a Pymes bananeras validan la calidad predictiva de esta técnica.

El análisis discriminante aplicado en las Pymes bananeras ecuatorianas para el mejoramiento de los indicadores financieros, identificó los indicadores del sector que presentan diferencias significativas de un periodo a otro. Con mayor impacto la Liquidez Corriente (LC), la Rentabilidad Neta del Activo (RNA), la Rotación de Ventas (RV) y el Apalancamiento Financiero (AF) discriminaron en los tres periodos de estudio. Por lo que la aplicación del análisis discriminante tiene una alta probabilidad de clasificar correctamente las partidas de los indicadores financieros a partir de la función discriminante evaluada en el segmento empresarial del banano.

El análisis discriminante desarrollado aborda conceptos indispensables para el conocimiento de los elementos que enmarcan el análisis de estados financieros en post de usar las razones financieras como elementos predictivos para una oportuna gestión de las Pymes del sector bananero. La contribución del análisis discriminante tiene dos enfoques: desde el punto de vista positivo dota a las Pymes del sector bananero ecuatoriano de una herramienta predictiva a través de un modelo Z derivado de un estudio discriminante usando técnicas de estadística multivariada, lo que enriquece la toma de decisiones y permite el mejoramiento futuro de las empresas que conforman este sector de la economía. Y desde el punto de vista negativo, el escaso estudio de esta naturaleza afecta a las empresas del sector objeto de estudio al no contemplar el beneficio en materia de gestión económica que conlleva la utilización de esta herramienta predictiva.

Como línea futura de esta investigación se plantea el desarrollo de estudios enfocados en el análisis financiero predictivo en Pymes bananeras. Las variables dependientes con capacidad discriminante que resultaron del presente estudio, se convertirán en las variables a predecir en estudios futuros empleando una serie de indicadores estructurales de las empresas evaluadas. Este tipo de

análisis predictivo permitirá anticipar diversos escenarios económico-financieros de la vida empresarial en el sector bananero ecuatoriano.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altman, E. (1968). Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *The Journal of Finance*, 23(4), 589-609.
- BCE. (2020). *Reporte de Coyuntura Sector Agropecuario N° 92-IV-2019*. <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Encuestas/Coyuntura/Integradas/etc201904.pdf>
- Bermeo Chiriboga, D., & Armijos Cordero, J. (2021). Bankruptcy prediction by the Z2 Altman model around construction companies of residential buildings in Azuay province. *Revista Economía y Política*(33), 1-19. doi:10.25097/rep.n33.2021.03
- Briozzoa, A., Vigierb, H., Castillo, N., Pesced, G., & Speronie, C. (2016). Decisiones de financiamiento en pymes: ¿existen diferencias en función del tamaño y la forma legal? *Elsevier-Estudios Gerenciales*(32), 71-81. doi:10.1016/j.estger.2015.11.003
- Corporación Financiera Nacional. (2020). *Ficha sectorial: Banano y plátano*. Subgerencia de Análisis de Productos y Servicios. <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2021/fichas-sectoriales-3-trimestre/Ficha-Sectorial-Banano.pdf>
- Fontalvo Herrera, T. J. (2014). Application of discriminant analysis to assess productivity as a result from the BASC certification in Cartagena companies. *Contaduría y Administración*, 59(1), 43-62.
- Fontalvo Herrera, T. J., & De La Hoz Granadillo, E. (2020). Método conglomerado-análisis discriminante-análisis envolvente de datos para clasificar y evaluar eficiencia empresarial. *Entramado*, 16(2), 46-55. doi:10.18041/1900-3803/entramado.2.6437
- García-Villaverde, P., Parra-Requena, G., & Ruiz-Ortega, M. (2017). From pioneering orientation to new product performance through competitive tactics in SMEs. *Elsevier*, 20(4), 275-290. doi:10.1016/j.brq.2017.05.002
- Gómez García, S., & Leyva Ferreiro, G. (2019). Utilidad de los modelos de predicción de fracaso y su aplicabilidad en las cooperativas. *Cofin HABANA*, 13, 1-13.

- Gutiérrez Ramírez, D. M., Gaggero Sager, L. M., Marín Hernández, S., & Muñoz Black, C. J. (2019). Proposed model for the identification and prediction of weak banks, in the context of the Basel Committee on Banking Supervision. *Contaduría y Administración*, *64*(4), 1-36. doi:10.22201/fca.24488410e.2018.1770
- INEC. (2020). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua 2019. Boletín Técnico N°-01-2019 ESPAC. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-019/Boletin%20Tecnico%20ESPAC_2019.pdf
- Marín Velásquez, T. D., & Arriojas Tocuyo, D. D. (2021). Ubicación de revistas científicas en cuartiles según SJR: Predicción a partir de estadística multivariante. *Anales de Documentación*, *24*(1). doi:10.6018/analesdoc.455951.
- Martínez Navarro, M. L., Laborín Álvarez, J., & Salazar Solano, V. (2020). Validación de la escala de liderazgo en Pymes para la industria alimentaria. *Entreciencias: Diálogos en la sociedad del conocimiento*, *8*(22), 1-15. doi:10.22201/enesl.20078064e.2020.22.71654
- Ministerio de Comercio Exterior. (2017). *Informe Sector Bananero Ecuatoriano*. <https://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/2019/06/Informe-sector-bananero-esp%C3%B1ol-04dic17.pdf>
- Monterrey Mayoral, J., & Sánchez Segura, A. (2017). Una evaluación empírica de los métodos de predicción de la rentabilidad y su relación con las características corporativas. *Revista de Contabilidad – Spanish Accounting Review*, *20*(1), 95–106. doi:10.1016/j.rcsar.2016.08.001
- Morelos Gómez, J., & Nuñez Bottini, M. (2017). Productivity of companies in the extractive mining-energy area and its impact on the financial performance in Colombia. *Elsevier-Estudios G*(33), 330–340. doi:10.1016/j.estger.2017.11.002
- Ochoa González, C., Sánchez Villacres, A., Andocilla Cabrera, J., Hidalgo Hidalgo, H., & Medina Hinojosa, D. (2018). El análisis financiero como herramienta clave para una gestión financiera eficiente en las medianas empresas comerciales del Cantón Milagro. *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana*, (abril 2018). En línea: . Obtenido de <https://www.eumed.net/rev/oel/2018/04/analisis-financiero-ecuador.html>
- Ohlson, J. (1980). Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy. *Journal of Accounting Research*, *18*(1), 109-131. doi:10.2307/2490395
- Pérez Hernández, C., Lara Gómez, G., & Gómez Hernández, D. (2017). Evolution of state clusters related with technological capability in Mexico: Application of a multivariate statistical analysis of cluster. *Contaduría y Administración*, *62*, 505-527. doi:10.1016/j.cya.2017.01.002
- Rodríguez-Mendoza, R. L., & Aviles-Sotomayor, V. M. (2020). Las Pymes en Ecuador. Un análisis necesario. *593 Digital Publisher CEIT*, *5*(5-1), 191-200. doi:10.33386/593dp.2020.5-1.337
- Romero Espinosa, F., Melgarejo Molinab, Z., & Vera Colinac, M. (2015). Fracaso empresarial de las pequeñas y medianas empresas (pymes) en Colombia. *Suma de Negocios*, *6*(13), 29-41. doi:10.1016/j.sumneg.2015.08.003
- Supercias. (2021). *Indicadores Económicos Financieros*. <https://portal.supercias.gob.ec/wps/portal/Inicio/Inicio/SectorSocietario/Estadisticas/IndicadoresEconomicos#gsc.tab=0>
- Zhiminaicela Cabrera, J., Quevedo Guerrero, J., & García Batista, R. (2020). La producción de banano en la Provincial de El Oro y su impacto en la agrobiodiversidad. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, *3*(3), 189-195.

ANEXOS

Anexo A

Bases de datos de los elementos procesados estadísticamente en el software SPSS statistics versión 25.

IF PYME-Para AD.zsav [Conjunto_de_datos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	AÑO	Numérico	12	0		Ninguna	Ninguna	12	Derecha	Escala	Entrada
2	PYME	Cadena	57	0		Ninguna	Ninguna	50	Izquierda	Nominal	Entrada
3	TAMAÑO	Cadena	8	0		{1, Pequeña...	Ninguna	8	Izquierda	Nominal	Entrada
4	CANTON	Cadena	50	0	CANTON	{1, Quevedo...	Ninguna	10	Izquierda	Nominal	Entrada
5	LiquidezCor...	Numérico	12	6	Liquidez Corrie...	Ninguna	Ninguna	12	Derecha	Escala	Entrada
6	Rotacióndev...	Numérico	12	6	Rotación de ve...	Ninguna	Ninguna	12	Derecha	Escala	Entrada
7	Rentabilidad...	Numérico	12	6	Rentabilidad ne...	Ninguna	Ninguna	12	Derecha	Escala	Entrada
8	Autonomia	Numérico	8	6	Autonomia fina...	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
9	Apalancami...	Numérico	8	5	Apalancamiento	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
10	Clasificación	Numérico	8	0		{0, Sin clasi...	Ninguna	8	Derecha	Ordinal	Entrada
11	Filtro	Numérico	8	0		Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											

Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode:ON

Escribe aquí para buscar 26°C 11:46 2/5/2022