

ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN LAS CIENCIAS CONTABLES

El análisis discriminante y su aplicación en las ciencias contables.

Valentina Díaz Cobos

Mayra Alejandra Jaraba Martínez

Universidad Cooperativa de Colombia

Facultad de Ciencias Administrativas y Contables

Programa de Contaduría Pública

Barrancabermeja

2021

El análisis discriminante y su aplicación en las ciencias contables.

Valentina Díaz Cobos

Mayra Alejandra Jaraba Martínez

Directores

Oscar Rene Carvajal Torres

Angélica María Cala Amaya

Trabajo de grado para optar el título de Contador Publico



Universidad Cooperativa de Colombia

Facultad de Ciencias Administrativas y Contables

Programa de Contaduría Publica

Barrancabermeja

2021

Dedicatoria

A nuestros padres.

ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN LAS CIENCIAS CONTABLES

Agradecimiento

Agradecemos primeramente a Dios por bendecirnos, guiar nuestros caminos y proveernos sabiduría para superar todos los obstáculos.

A nuestros padres y familiares quienes desde pequeños nos han brindado absolutamente todo el amor, la comprensión, el bienestar y el apoyo para llegar hasta donde estamos.

A mi compañera de proyecto con quien he compartido momentos buenos y también difíciles, pero juntas lo hemos logrado.

A la Universidad Cooperativa de Colombia y sus excelentes profesores, quienes nos orientaron y brindaron acompañamiento en toda la carrera profesional. Así mismo, a los tutores asignados quienes nos brindaron su colaboración y apoyo en todo el desarrollo de este proyecto.

Valentina Díaz Cobos

Mayra Alejandra Jaraba Martínez

ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN LAS CIENCIAS CONTABLES

Resumen

El objetivo de este trabajo es analizar la aplicación del análisis discriminante en las ciencias contables por medio de una Investigación Documental, generando una comparación de fundamentos teóricos sobre el análisis discriminante y las ciencias contables.

La investigación que se ha utilizado es la Investigación Documental Informativa, de igual forma el método deductivo también contribuyó a la extracción de conclusiones validas sobre los hechos recopilados. Las técnicas principales utilizadas fueron las fichas de trabajo, fichas de resumen y fichas de síntesis.

Como resultado de la investigación realizada se diseñó un manual de la aplicación del análisis discriminante en las ciencias contables, cuyo fin es permitir una adecuada aplicación de este método para las personas que tengan acceso a él.

Palabras clave: Análisis discriminante, ciencias contables.

ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN LAS CIENCIAS CONTABLES

Tabla de contenido

Introducción	8
Planteamiento del problema	9
Formulación del problema	9
Justificación.....	9
Objetivos	10
Objetivo general	10
Objetivos específicos	11
Marco referencial	11
Antecedentes.	11
Marco teórico	18
Análisis de regresión lineal y logística.....	18
Análisis de la varianza.....	19
Correlación canónica.....	20
Elevado tamaño muestral	21
Ausencia de multicolinealidad entre las variables independientes.....	23
Normalidad multivariante	24
Homocedasticidad o igualdad de las matrices de covarianza en los grupos	25
Análisis factorial y Análisis por componentes principales.....	26
Análisis de correspondencias	26
Análisis de conglomerados o Análisis clúster.....	26
Marco conceptual	30
Análisis Discriminante	30
Estados Financieros.....	32
Ciencias Contables	33
Empresa.....	35
Indicadores Financieros.....	36
Marco metodológico	36
Desarrollo de la investigación	38
Análisis comparativo entre el análisis discriminante y las ciencias contables	38
Manual sobre la aplicación del análisis discriminante en las ciencias contables – caso de estudio resuelto en SPSS.	43
Conclusiones	43

Bibliografía 45

Lista de Apéndices

Apéndice A. Manual sobre la aplicación del análisis discriminante en las ciencias contables
- Caso de estudio resuelto en SPSS. 48

Introducción

El análisis discriminante es un método utilizado en estadística, reconocimiento de patrones y aprendizaje de máquinas para encontrar una combinación lineal de rasgos que caracterizan o separan dos o más clases de objetos o eventos. La combinación resultante puede ser utilizada como un clasificador lineal, o, más comúnmente, para la reducción de dimensiones antes de la posterior clasificación.

Es por esto que es importante hablar de la aplicación del Análisis Discriminante en las ciencias contables, ya que nos permite aplicarla en diferentes ámbitos y obtener resultados efectivos. Su utilidad es efectiva para temas importantes como, reconocer la clasificación de la rentabilidad de las empresas, la medición de la productividad necesaria para la proyección y el desarrollo de las empresas, la capacidad para determinar el desempeño financiero y situaciones empresariales y el análisis de la morosidad de las entidades financieras que permite determinar el riesgo crediticio, entre otras.

Para desarrollar este proyecto fue necesario realizar un estudio metodológico y conceptual acerca de los temas principales (Análisis Discriminante y Ciencias Contables) y construir un cuadro comparativo exponiendo la idea central del trabajo y los temas más importantes en los cuales se puede aplicar esta técnica.

ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN LAS CIENCIAS CONTABLES

Planteamiento del problema

El análisis discriminante es aplicable a diferentes áreas del conocimiento. Se ha utilizado en el ámbito clínico médico para distinguir grupos de sujetos patológicos y normales a partir de los resultados obtenidos en pruebas diagnósticas. En banca se ha utilizado para atribuir riesgos crediticios y en las compañías aseguradoras para predecir la siniestralidad. En el banco de los recursos humanos se aplica a la selección de personal para realizar un filtrado del currículo previo a la entrevista personal.

En la actualidad es importante contar con herramientas que permitan medir aspectos contables para las organizaciones, es por esto que el análisis multivariante es un conjunto de métodos estadísticos y matemáticos destinados a describir e interpretar los datos que provienen de la observación de varias variables estadísticas, estudiadas conjuntamente y es importante su aplicación en las ciencias contables.

Es por esto por lo que, es importante proponer un manual de apoyo con el cual se pueda implementar el análisis discriminante en las empresas, donde se pueda facilitar la obtención de resultados ante problemáticas contables y el método analítico se conocerá y se usará cada vez más.

Formulación del problema

¿Cuál es la aplicación del análisis discriminante en las ciencias contables?

Justificación

En un proceso de constante formación y aprendizaje para la investigación, considerando importante por parte de (Caro y García 2011) el uso de técnicas de análisis de datos define la Estadística como “ciencia cuya finalidad es estudiar los procedimientos

ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN LAS CIENCIAS CONTABLES

destinados a la recogida, resumen, análisis e interpretación de un conjunto de datos, así como la obtención de inferencias científicas a partir de ellos”. Tras los grandes avances informáticos vividos en la actualidad, el uso de técnicas estadísticas es de gran utilidad en numerosos campos para obtener información y analizar resultados.

Para el caso de esta investigación documental se busca esclarecer la utilización de una técnica estadística de manera útil en las áreas del conocimiento de las ciencias contables. La técnica en cuestión es el Análisis discriminante, perteneciente a las técnicas incluidas en el Análisis multivariante. Este método tiene dos finalidades: una explicada mediante un análisis descriptivo sobre distintas variables independientes en base a su influencia en la diferenciación de categorías de una variable dependiente y la otra, a través de un análisis predictivo con principios matemáticos que permite pronosticar la pertenencia de nuevos casos a grupos diferenciados que son conocidos.

Debido a la poca información que existe de este análisis aplicado a las ciencias contables nace la idea de realizar esta investigación para poder plantear un modelo a seguir al cual se pueda acceder al momento en el que se necesite utilizar el análisis discriminante en algún caso relacionado a la contabilidad.

Objetivos

Objetivo general

Diseñar un manual sobre la aplicación del análisis discriminante en las ciencias contables.

ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN LAS CIENCIAS CONTABLES

Objetivos específicos

- Realizar una investigación documental sobre el análisis discriminante y su aplicación en las ciencias contables.
- Generar una comparación de fundamentos teóricos sobre el análisis discriminante y las ciencias contables.
- Proponer un manual de apoyo que defina la aplicación correcta del análisis discriminante en las ciencias contables según caso de estudio resuelto en SPSS.

Marco referencial

Antecedentes.

En vista de la importancia que tiene el análisis discriminante en contextos nacionales e internacionales respecto a temas contables, algunos autores han estudiado el tema en cuestión mostrando la aplicabilidad que tiene este análisis en las ciencias contables respecto a los diferentes sectores económicos.

(Herrera Tomas, De la Hoz Granadillo, & Vegara, 2012), desarrollaron una metodología de análisis cualitativo, descriptivo propositivo y cuantitativo, soportada en un análisis discriminante multivariado (ADM) para evaluar el mejoramiento de los indicadores financieros en las empresas del sector alimento de Barranquilla-Colombia, tomando para este estudio aquellas empresas que presentaron sus estados financieros en la Superintendencia de Sociedades y la Cámara de Comercio de Barranquilla-Colombia en los periodos 2004 y 2009. Herrera, De la Hoz y Vergara presentan inicialmente una descripción detallada de la evaluación de los sistemas organizacionales, los indicadores de liquidez, indicadores de actividad, indicadores de rentabilidad e indicadores de

ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN LAS CIENCIAS CONTABLES

endeudamiento, los criterios para la aplicación del análisis discriminante en la evaluación del mejoramiento de los indicadores de liquidez, actividad, rentabilidad y endeudamiento en las empresas del sector alimento de Barranquilla y la utilización de la técnica análisis discriminante para diferenciar dos periodos establecidos, 2004 y 2009, la cual es una técnica de análisis multivariante que procura encontrar relaciones lineales entre las variables continuas que mejor discriminen en los grupos categóricos previamente definidos. Lo anterior a través de una perspectiva cualitativa, descriptiva, propositiva y cuantitativa de la función discriminante obtenida y de los estadísticos analizados se puede concluir que los indicadores financieros Rentabilidad Operativa del Activo (RO), Rotación de Activo (RA), Nivel de Endeudamiento (NE) del sector presentan diferencias significativas de un periodo a otro, aunque solo la media del indicador financiero Apalancamiento a Largo Plazo (ALP) mejora de un periodo a otro en el sector estudiado. Como resultado de la investigación se presenta un método y un conjunto de herramientas que permiten la evaluación de la evolución de los diferentes indicadores financieros en las empresas del sector alimento de Barranquilla. Además, se presenta una explicación clara del análisis de las diferentes variables y rubros asociados a los indicadores seleccionados, frente a los resultados alcanzados en los periodos 2004 y 2009, por otro lado, (De la Hoz Granadillo, Herrera Tomas, & Gomez, 2014) realizaron esta investigación que busca analizar el comportamiento de los indicadores de productividad y rentabilidad financiera en el sector petróleo y gas en Colombia para que se puedan tener criterios claros, tomar decisiones y establecer si existe mejoramiento en los indicadores estudiados. En la evaluación de los indicadores señalados se utilizó el análisis discriminante a partir de razones financieras en las que se definieron las variables dependientes e independientes en el modelo de función discriminante, de manera que se minimiza la varianza dentro de los

ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN LAS CIENCIAS CONTABLES

grupos y se maximiza la varianza entre grupos; para ello fue necesario la verificación de supuestos de normalidad e igualdad de matrices varianza-covarianza de las variables objeto de estudio, que permitieron analizar diferencias significativas y la evolución en los indicadores seleccionados, así mismo, (Herrera Tomas, De la Hoz Granadillo, & Vergara, 2015), presentan una definición y conceptualización de los sistemas organizacionales, los indicadores financieros y los criterios para la aplicación del análisis discriminante en la evaluación del impacto de los indicadores financieros en las empresas del sector almacenamiento y actividades conexas en Colombia, a través de la utilización de la técnica análisis discriminante. Con el fin de realizar una evaluación detallada de las empresas, se utilizó el análisis discriminante tomando razones financieras y definiendo las variables dependientes e independientes que permitieron evaluar la varianza dentro de los grupos. Para lo cual se utilizaron los indicadores de liquidez, indicadores de actividad e indicadores de endeudamiento de las empresas que tienen registro de sus estados financieros en la superintendencia de sociedades ubicadas en el sector almacenamiento y actividades conexas en Colombia, evaluando de esta forma el desempeño de los indicadores de las compañías de tal forma que se puedan analizar como discriminan estos indicadores en las empresas del sector para de esta forma tomar las acciones correctivas. Esta es una Investigación en donde se utilizó un análisis cualitativo, descriptivo propositivo y cuantitativo, soportada en un Análisis Discriminante Multivariado (ADM). La capacidad de clasificación del modelo fue buena, concluyendo que solo se observa un mejoramiento en los Indicadores de Rotación de activos (RA) y apalancamiento en el corto plazo (ACP) en el sector. Sin embargo, para el caso de los demás indicadores, se puede observar que estos indicadores no evidencian el mismo comportamiento, en el transcurso del 2004 al 2009. Esto último sustenta la hipótesis de la poca capacidad de predicción del modelo obtenido;

ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN LAS CIENCIAS CONTABLES

por último y no menos importante, encontramos que (Martínez Caraballo, Cazallo Antúnez, Meñaca Guerrero, & Uribe Uran, 2020), elaboraron un artículo que consiste en explicar el desempeño financiero de las empresas del sector minorista de alimentos y bebidas en Barranquilla, Colombia. El análisis de los datos se tomó en consideración aplicando el criterio con dos grupos, quiebra y no quiebra, con una muestra de siete empresas del sector antes mencionado, soportado a partir de estados financieros suministrados por la base de datos de la Superintendencia de Sociedades y la Cámara de Comercio de Barranquilla del año 2016, la investigación se califica de tipo explicativo. El estudio tiene un diseño no experimental, porque las variables no fueron manipuladas por los investigadores, sino que fueron estudiadas tal como se presentan en la realidad estudiada. Para el desarrollo de la investigación se utilizó el criterio que se corresponde a un análisis discriminante multivariado (ADM), aplicado el análisis discriminante mediante el método de inclusión por pasos a la variable categórica o dependiente correspondiente al estado de la empresa, explican la situación de quiebra o no quiebra de las empresas del sector de alimentos y bebidas de Barranquilla. Los resultados de la prueba denotan que todas las variables tienen un comportamiento normal. En este sentido, se puede afirmar que el modelo de análisis discriminante cumple con uno de los principios básicos que es que las variables deben ser normales. También es importante mencionar que la situación de quiebra o no quiebra de las empresas del sector alimentos y bebidas de Barranquilla están condicionadas al comportamiento de las variables discriminatorias o explicativas: Período de pago promedio, margen bruto, rendimiento de los activos (ROA) y multiplicador de capital.

En el ámbito internacional, encontramos que (Sanchis Arellano, 2003), realiza un estudio donde muestra cómo se restringe a las sociedades anónimas que operan en seguros

ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN LAS CIENCIAS CONTABLES

no vida. Utilizando datos públicos y disponibles con facilidad como son las cuentas anuales se podrían detectar problemas financieros futuros de las empresas aseguradoras. Sanchis plantea como objetivo de este estudio como podría ser útil incorporar el análisis multivariante al estudio de la solvencia de las empresas de seguros en el caso español y en qué forma podría llevarse eso a cabo con los mejores resultados y los menores costes. Se utilizó el análisis discriminante, con el cual soporta el análisis de los datos en la detección de posibles insolvencias futuras, utilizando ratios financieras como variables explicativas. Los resultados, suponen un empeoramiento respecto a los anteriores sobre todo cuando se utilizan datos con desfases de más de dos años. Al ser el tamaño de las muestras relativamente pequeño, la presencia de observaciones atípicas puede influir en la estimación de la función discriminante de manera indeseable, así como en los resultados, por otra parte, (Pajuelo Gallego, Joaquín Auriolos, & Velasco Pérez, 1996), realizan una valoración crediticia de la deuda de las empresas públicas y privadas españolas basados en el análisis discriminante, donde muestran un análisis de la valoración que hace el mercado del comportamiento hacendístico y económico de las Comunidades Autónomas Españolas al igual que establecer previsiones de futuro que sirvan de guía para dicho comportamiento, igualmente se asigna una calificación para cada comunidad y se comparan los resultados con los ofrecidos por las agencias del mercado, en esta investigación, la aplicación de 4 modelos basados en el análisis discriminante permitieron contrastar por un lado, la bondad del ajuste de dichos modelos a la calificación real que asignan las agencias especializadas y por el otro, la asignación de una calificación teórica a algunas de las Comunidades Autónomas que no han sido calificadas por el mercado, por otra parte, el análisis estadístico utilizado puede ser utilizado como guía para prever las modificaciones en la solvencia a mediano plazo que el mercado valora.

ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN LAS CIENCIAS CONTABLES

Teniendo en cuenta que la crisis empresarial es un tema de importancia a nivel mundial (Redondo Ballesteros & Rodríguez Fernandez, 2014) nos presenta un modelo de clasificación de entidades bancarias estimado mediante la técnica del análisis discriminante lineal multivariante, precedido de un breve recorrido sobre la evolución de la reciente crisis bancaria en España. Se utiliza una muestra de estimación y otra de validación, cada una de ellas con instituciones de depósito españolas en dos circunstancias distintas: solventes y con dificultades financieras, esta investigación propone identificar los principales indicadores económico-financieros microeconómicos -individuales- y las variables macroeconómicas que pueden ayudar a explicar la situación de dificultades financieras en instituciones bancarias, permitiendo reconocer futuras entidades en riesgo de fracaso, el tipo de investigación es empírica, incluyendo fuentes de datos, muestra utilizada y metodología de estadística multivariante aplicada, los resultados estadísticos parecen adecuados, a la vista de su robustez y de la consistencia de los modelos estimados, máxime dentro del contexto de incertidumbre que ha caracterizado en muchos momentos al proceso de restructuración: sucesión de diversas leyes y otras normas, existencia de presiones políticas, malas prácticas de actuación en el negocio, etc.

Otro caso de interés, es la evaluación de los ratings de la deuda autonómica a través del análisis discriminante por (Llera, 2006) donde se analizan los determinantes de las calificaciones crediticias (ratings), como instrumento que puede contribuir a mejorar la transparencia de las operaciones de endeudamiento, utilizan la metodología estadística del análisis discriminante para obtener, a partir de variables presupuestarias, financieras y económicas, una aproximación de los ratings publicados por las agencias de evaluación crediticia, luego de aplicado el análisis, los ratings otorgados a las Comunidades

ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN LAS CIENCIAS CONTABLES

Autónomas por las agencias de evaluación crediticia dependen en gran medida de los ingresos fiscales propios y del ahorro bruto primario. Estas dos variables discriminan casi perfectamente a las Comunidades Autónomas y permiten prever sus calificaciones crediticias y aproximarlas cuando no existen y plantean que debe tenerse en cuenta que el análisis discriminante exige varios requisitos fundamentales previos para que su aplicación sea factible. En primer lugar, que las variables independientes se distribuyan normalmente, seguido a esto, que no exista correlación entre las variables consideradas para evitar problemas de multicolinealidad y, por último, la igualdad entre las matrices de varianzas-covarianzas, adicional a esto, la investigación realizada por (Del Carmen & Ramírez, 2018) indaga en las prácticas de responsabilidad social empresarial (RSE) en los sectores de alimentos, comercio y servicios especializados de sistemas de franquicia que operan en México. Las variables de investigación se soportaron en la teoría basada en recursos y la teoría de la agencia, utilizando el utilizado análisis discriminante y la regresión logística como complementarias para el contraste de las hipótesis, plantean como objetivo determinar cuáles son los factores más eficientes para discriminar entre las franquicias que se involucran en prácticas de responsabilidad social empresarial y las que no lo hacen, en los sectores de alimentos, comercio y servicios especializados. Para este objetivo se plantea: a) ¿Cuáles son las variables organizacionales con poder discriminatorio significativo que influyen en las franquicias de estos tres sectores para adoptar o no prácticas de RSE? Y, b) ¿El efecto de las variables independientes difiere en los tres sectores de estudio?, para poder dar respuesta a estas incógnitas, utilizan el análisis discriminante y obtienen como resultado que el 20.4% de las franquicias del sector de alimentos se involucra en prácticas de responsabilidad social empresarial, el sector de comercio fue el 25%, y en el sector de servicios especializados, 26.6%.

ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN LAS CIENCIAS CONTABLES

Marco teórico

Según (Cea D'ancona, 2016) el origen del análisis discriminante comúnmente se referencia con el artículo de (Fisher, 1936) Tanto así que incluso le llaman “Análisis discriminante de Fisher”, No obstante, el AD que describe este artículo no cumple con todos los supuestos que demanda la adecuada utilización del AD. Su artículo si introdujo el termino discriminante y lo aplico al esclarecimiento de taxonomías tradicionales en el área de biología y la antropología física. (Welch, Note on Discriminant Functions., 1939) mostró la adecuación del análisis discriminante lineal de Fisher bajo condiciones de normalidad multivariada. En base a los resultados de (Welch, 1947), propuso una variante de Análisis Discriminante Lineal para cuando las matrices de varianzas-covarianzas no sean idénticas. Denominado Análisis Discriminante Cuadrático. Al igual que el ADL, el ADC asume que las observaciones siguen una distribución normal multivariante. Sin embargo, se distingue en que permite que los grupos tengan matrices de varianzas-covarianzas diferentes.

El análisis discriminante muestra mucha similitud con otras técnicas analíticas de dependencia, con las que comparte características o estadísticos. Es común su conexión al análisis de regresión, el análisis de varianza y de correlación canónica.

A continuación, se exponen las similitudes y divergencias del análisis discriminante con estas técnicas multivariantes de dependencia con las que tradicionalmente más se le ha relacionado:

Análisis de regresión lineal y logística

El análisis discriminante comparte con el Análisis de regresión lineal una misma estructura (en forma de ecuación lineal) y la interpretación de los coeficientes de la función

ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN LAS CIENCIAS CONTABLES

discriminante. Mediante ambas técnicas se persigue extraer la combinación lineal de dos o más variables independientes métricas que mejor prediga el valor que adoptara la variable dependiente. No obstante, existen diferencias notorias entre AD y regresión lineal. La principal diferencia es que en el AD la variable dependiente es categórica. Se trata de predecir la pertenencia a cada uno de los grupos diferenciados en la variable dependiente. Por lo que, mediante la ecuación de regresión lineal se busca predecir el valor medio de la variable dependiente a partir de la suma de los efectos de dos o más variables independientes.

El AD se asemeja más al análisis de regresión logística, al ser la variable dependiente categórica. En ambas analíticas se calcula la razón de aciertos como una medida de éxito de la predicción de la variable dependiente; no así en la regresión lineal.

Análisis de la varianza

El AD comparte con el análisis de la varianza un mismo interés analítico: analizar las diferencias grupales a partir de una serie de variables. De hecho, el análisis discriminante se entiende como el inverso del análisis de varianza múltiple. Ambas técnicas comparten unos mismos estadísticos para medir las diferencias grupales, al igual que supuestos esenciales, como el de homocedasticidad. Pese a ello, ambas técnicas de dependencia difieren en aspectos fundamentales.

El AD y el Análisis de Varianza Múltiple, pueden utilizarse de manera conjunta, se aplicaría primero MANOVA para obtener la información de grupos: la presencia de grupales en las variables dependientes. Una vez que los grupos se han constituido, el AD contribuiría a identificar las variables que más determinan la caracterización de los grupos y las dimensiones en las que difieren (las que más discriminan entre los grupos). De este

ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN LAS CIENCIAS CONTABLES

modo, los niveles de las variables independientes del análisis de varianza múltiple se convertirían en las categorías de la variable dependiente para el análisis discriminante; y las variables dependientes del MANOVA serían las independientes o predictoras del AD.

Correlación canónica

El AD se asemeja al Análisis de correlación canónica en la fase de derivación de las funciones discriminantes. Ambas son técnicas analíticas de dependencia, que persiguen la obtención de combinaciones lineales de variables.

Mientras que en el análisis discriminante la obtención de combinación lineales de variables se restringe a las variables dependientes o predictoras, en el Análisis de Correlación Canónica también abarca las variables dependientes. Mediante el Análisis de Correlación Canónica se mide el grado de relación entre la serie de variables canónicas (dependientes e independientes).

En ambas técnicas, la contribución de cada variable a la combinación lineal de variables se comprueba mediante los factores de carga.

Los requisitos para la correcta aplicación del análisis discriminante se determinan porque el espacio muestral se divide en subespacios mediante hiperplanos que permiten separar lo mejor posible los grupos que se analizan. Ello afecta a que dos supuestos básicos para su correcta aplicación sean el de normal multivariante e igualdad de matrices de covarianzas en los grupos. A estos dos se suman otros tres, siendo un total de cinco requisitos principales a cubrir y cuyo cumplimiento da lugar a variantes del análisis.

ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN LAS CIENCIAS CONTABLES

Elevado tamaño muestral

Al igual que otras técnicas analíticas multivariantes, la correcta aplicación del Análisis discriminante precisa de un tamaño muestral elevado. Contribuye a la significatividad estadística del modelo estadístico que se obtenga. Como los grupos diferenciales pueden tener tamaños muestrales desiguales, siguiendo a (Tabachnick & Fidell, 2001,2013) se recomienda que el tamaño del grupo más pequeño exceda el número de variables independientes o predictoras. Su tamaño ha de ser al menos tres veces superior al número de variables independientes que se incluyan en el análisis. (Brown & Tinsley, Discriminant Analysis., 1983) lo amplían a diez veces el número de variables y predictoras y (Stevens, 1996,2009) a veinte. La proporción mínima de veinte casos por cada variable independiente parece ser la más extendida; sobre todo, cuando se aplica un procedimiento secuencial o paso a paso. El no cumplimiento de dicha proporción revierte negativamente en la validez estadística de los resultados del análisis.

En el cálculo de dichas proporciones, téngase también presente el procedimiento de validación de las funciones discriminantes canónicas que se va a aplicar para la clasificación de los grupos. El procedimiento de validación más practicado en Análisis discriminante supone la división de la muestra total en dos submuestras. Una se convierte en la muestra de análisis, y la otra en la muestra de validación. La muestra de análisis se emplea para derivar las funciones discriminantes, y la de validación para comprobar la clasificación realizada a partir de las funciones discriminantes que se han derivado. Este proceder inevitablemente requiere que el tamaño de la muestra total sea suficiente para permitir su división en dos porciones similares. Indistintamente de la proporción que represente la muestra de análisis, se precisa que esta tenga un tamaño suficiente que

ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN LAS CIENCIAS CONTABLES

garantice la estabilidad de los coeficientes discriminantes. Por esta razón, la práctica de este procedimiento de validación exige un elevado tamaño muestral, que se ajuste a los criterios antes señalados.

VARIABLES INDEPENDIENTES MÉTRICAS Y LA DEPENDENCIA CATEGÓRICA.

Las variables independientes son también llamadas “discriminantes”, porque actúan en la diferenciación de los grupos, han de ser métricas. Ello permite el cálculo de las medias y las varianzas grupales. En caso de no serlo, tendrán que transformarse en variables ficticias para que puedan derivarse funciones discriminantes óptimas con variables no métricas. Dicha transformación es exigida para variables nominales como el sexo, estado civil, religión y menos en variables ordinales como clase social, ocupación y nivel de estudios. Aunque ambas variables sean categóricas y denoten cualidades del objeto que se mida, en las nominales no puede establecerse ninguna relación de orden (de mayor a menor o de menor a mayor) entre las diferentes categorías que la componen. Los números que se asignan (en el proceso de medición) a cada categoría son arbitrarios; únicamente denotan pertenencia a la categoría, sin expresión de cantidad.

En las variables ordinales, por el contrario, si hay una relación de orden entre las diferentes categorías de la variable. De acuerdo con (Afifi & Clark, 1990), las variables ordinales representan variables con una escala latente. Esto posibilita su tratamiento como variable continua. Si bien se requiere que haya correspondencia entre el código numérico que se asigna a cada categoría de la variable y la cualidad que denota. Pese a que no pueda cuantificarse, de manera precisa, la distancia entre cada valor de la variable, sí pueden ordenarse de menor a mayor atributo de la variable. Pero el investigador también puede optar por ignorar el orden latente de las variables ordinales, tratándolas a modo de variable

ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN LAS CIENCIAS CONTABLES

nominal. Lo que conlleva su transformación en tantas variables ficticias como categorías tenga la variable menos. No obstante, este proceder tiene el inconveniente de que se pierde el orden expreso en las variables ordinales. Las categorías de la variable cambian a variables no relacionadas. Por lo que, igualmente afirmaron (Hutcheson & Sofroniou, 1999) “el análisis consecuentemente pierde algún poder” porque se pierde el orden de las categorías de la variable ordinal. Por esta razón, se recomienda seguir la primera opción: dar a la variable ordinal tratamiento de variable métrica o cuantitativa.

Por último, hay que señalar que el Análisis Discriminante no precisa que las variables estén estandarizadas para neutralizar el efecto distorsionador de varianzas desiguales, a diferencia de otras técnicas analíticas multivariantes, como el análisis factorial o de conglomerados. Se obtiene un mismo modelo estadístico empleando variables estandarizadas y no estandarizadas. El Análisis discriminante esta menos afectado que las técnicas analíticas antes referidas por variables con unidades de medición diferentes.

Ausencia de multicolinealidad entre las variables independientes

El análisis discriminante precisa que ninguna variable independiente sea una combinación lineal de otras variables. Al igual que en los análisis de regresión para que los efectos de cada variable independiente en la dependiente puedan medirse con precisión, se exige que dos o más variables predictoras no estén muy correlacionadas. Una correlación elevada dificulta la estimación de los efectos por separado de cada X en Y, su contribución en las funciones discriminantes, obteniéndose coeficientes irracionalmente elevados e infalibles, con la perdida consiguiente de significación estadística. Como muestran (Brown & Wicker, Discriminant Analysis., 2000) si las variables independientes están bastante

ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN LAS CIENCIAS CONTABLES

correlacionadas entre sí, probablemente cargarán en la misma función discriminante y no contribuirán de una manera única a la discriminación grupal.

La multicolinealidad afecta no tanto a la obtención del modelo como a sus posibilidades de inferencia: la generalización de los estadísticos muestrales a los correspondientes parámetros poblacionales. Pero rara vez las variables predictoras no se hallan correlacionadas con otras variables. La multicolinealidad se da en grados y esta ha de ser la menor posible; que una variable no comparta con otras independientes más de la mitad de su varianza. Su incorporación al modelo apenas añadiría poder explicativo de la variable dependiente, más allá del aportado por las variables con las que se encuentre muy correlacionadas y ya incluidas en el modelo.

Normalidad multivariante

Como en otras técnicas multivariantes, en el análisis discriminante ha de haber correspondencia de los datos con la distribución normal. Su cumplimiento posibilita la aplicación de las pruebas de significación estadística y la correspondiente inferencia estadística. También la estimación de las probabilidades de pertenencia grupales. Estas probabilidades se calculan a partir de la distribución χ^2 , que asimismo precisa de la normalidad multivariada.

Esta implica que las “puntuaciones en las variables predictoras sean independiente y aleatoriamente muestreadas de una población, y que la distribución de muestreo de una combinación lineal de predictores este normalmente distribuido (Tabachnick & Fidell, 2001,2013), en caso contrario, no se obtendrían probabilidades de pertenencia al grupo adecuadas: “las probabilidades para algunos grupos se exagerarían, mientras que las probabilidades para otros grupos se subestimarían” (Klecka, 1980). La estimación de dichas

ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN LAS CIENCIAS CONTABLES

probabilidades de pertenencia grupal sería imprecisa, cuando no se da normalidad multivariada. Al igual sucede con las pruebas de significación estadística que exige todo análisis con datos muestrales.

El grado de cumplimiento del supuesto de normalidad directamente incide en la magnitud de las diferencias entre las distribuciones que se comparan, el valor empírico ha de superar al teórico para que los resultados del análisis sean significativos estadísticamente y, en consecuencia, inferibles a la población a la que pertenece la muestra.

El incumplimiento de este supuesto es más probable cuando el análisis se hace en una muestra de tamaño pequeño, es decir, inferior a las ratios antes mencionados. A medida que aumenta el tamaño de la muestra, y de acuerdo con el teorema central del límite, es más probable la correspondencia de la distribución de los datos con la curva normal.

Homocedasticidad o igualdad de las matrices de covarianza en los grupos

Al igual que en regresión lineal, para que la relación de las variables independientes con la dependiente pueda medirse con rigor, se precisa que la varianza de los valores de la variable dependiente no se concentre en unos valores concretos

En el Análisis Discriminante convergen una serie de fases y actuaciones consecutivas, estas comienzan con la preparación de los datos para el análisis, seguido de la estimación de las funciones discriminantes, luego la comprobación de la capacidad predictiva de las funciones discriminantes, después se realiza la interpretación del modelo discriminante y concluye con la comprobación de la validez del modelo obtenido.

ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN LAS CIENCIAS CONTABLES

Análisis factorial y Análisis por componentes principales

Ambos análisis poseen en sus variables naturaleza métrica y el objetivo es encontrar un modo de condensar la información contenida en un número alto de variables originales en un conjunto más pequeño de variables con la menor pérdida de información posible. (Hair, Anderson, Tatham, & Black, 1999)

Análisis de correspondencias

Su objetivo es el mismo que el Análisis factorial y el Análisis por componentes principales, con la importante diferencia de que las variables tienen carácter no métrico, es decir, son cualitativas. Resumiendo, se obtiene un mapa perceptual que recoja la asociación entre categorías de estas variables en modo gráfico.

Análisis de conglomerados o Análisis clúster

A partir de una tabla de casos variables trata de situar todos los casos en grupos homogéneos (llamados clústeres) no conocidos de antemano, pero sugeridos por la propia esencia de los datos, de manera que individuos que puedan ser considerados similares sean asignados a un mismo clúster, mientras que individuos diferentes se sitúen en clústeres distintos. (Pérez, 2004)

Para toda realización de un correcto y exitoso Análisis multivariante, Pérez (2004) define una serie de fases que son necesarias:

Primera fase

Se lleva a cabo la definición del problema de la investigación, así como la elección de la técnica multivariante conveniente y los objetivos de nuestro análisis.

Segunda fase

ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN LAS CIENCIAS CONTABLES

Un segundo paso es desarrollar el proyecto de análisis poniendo en práctica la técnica multivariante seleccionada.

Tercera fase

La tercera parte del proceso se centra en que, tras la recogida de los datos, es preciso evaluar que se cumplan supuestos básicos tales como normalidad, linealidad, correlación... dependiendo de la técnica multivariante escogida.

Cuarta fase

Tiene lugar la estimación efectiva del modelo multivariante y la valoración global de su ajuste, como por ejemplo la capacidad de predicción del modelo o la significatividad de los parámetros.

Quinta fase

Se procede a la interpretación de los valores obtenidos del modelo estimado de acuerdo al problema inicialmente especificado. Si la interpretación no se ajusta coherentemente a este problema, debería re especificarse el modelo con una nueva estimación.

Sexta fase

Por último, se realiza la validación del modelo multivariante mediante la comprobación de los resultados con el mayor grado de fiabilidad posible, a través de contrastes específicos.

Por otra parte, existen las técnicas de análisis discriminante las cuales se proponen la determinación de un criterio que nos permita decidir a qué grupo pertenece un cierto

ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN LAS CIENCIAS CONTABLES

individuo, a partir de la información disponible sobre él cifrada en términos de los valores que toman ciertas variables consideradas.

A diferencia del análisis clúster, no pretendemos clasificar a los individuos en grupos, procediendo nosotros mismos a su agrupación, sino que, aquí, los grupos ya están constituidos y lo que buscamos es descubrir qué tiene de específico cada grupo para ser capaces de asignar de manera correcta los individuos a los grupos. Se trata, en definitiva, de discriminar a qué grupo pertenece, o debería pertenecer cada individuo.

Se dispone, por tanto, de un conjunto de datos relativos a unos elementos o individuos, pertenecientes a dos o más grupos definidos "a priori", de manera precisa. El objetivo inicial es encontrar si ciertas variables, de entre las que se dispone, nos pueden permitir asignar correctamente a los individuos a las clases a las que pertenecen. El fin último es ser capaces de asignar un "individuo anónimo" (del que se desconoce su afiliación) a la clase o grupo al que pertenece.

En consecuencia, podemos considerar que la discriminación se plantea dos objetivos distintos, aunque íntimamente relacionados; y, en ese sentido, cabe decir que admite dos enfoques: Una discriminación entendida como decisión de adscripción a un grupo de un individuo; y una discriminación entendida como una descripción de la estructura diferenciadora de los grupos.

Cuando se habla de discriminación suele hacerse referencia al problema de la identificación y se la considera como una técnica de toma de decisiones. Éste fue, de hecho, el principal enfoque que se dio a los primeros trabajos de Fisher, Wald, Anderson, Welch, von Mises etc.

ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN LAS CIENCIAS CONTABLES

(Amat Rodrigo, 2016) expresa que el Análisis Discriminante Lineal o *Linear Discriminant Analysis (LDA)* es un método de clasificación supervisado de variables cualitativas en el que dos o más grupos son conocidos *a priori* y nuevas observaciones se clasifican en uno de ellos en función de sus características. Haciendo uso del teorema de Bayes, *LDA* estima la probabilidad de que una observación, dado un determinado valor de los predictores, pertenezca a cada una de las clases de la variable cualitativa, $P(Y=k|X=x)P(Y=k/X=x)$. Finalmente se asigna la observación a la clase k para la que la probabilidad predicha es mayor.

Es una alternativa a la regresión logística cuando la variable cualitativa tiene más de dos niveles. Si bien existen extensiones de la regresión logística para múltiples clases, el *LDA* presenta una serie de ventajas:

- Si las clases están bien separadas, los parámetros estimados en el modelo de regresión logística son inestables. El método de *LDA* no sufre este problema.
- Si el número de observaciones es bajo y la distribución de los predictores es aproximadamente normal en cada una de las clases, *LDA* es más estable que la regresión logística.

Cuando se trata de un problema de clasificación con solo dos niveles, ambos métodos suelen llegar a resultados similares.

El proceso de un análisis discriminante puede resumirse en 6 pasos:

1. Disponer de un conjunto de datos de entrenamiento (*training data*) en el que se conoce a que grupo pertenece cada observación.
2. Calcular las probabilidades previas (*prior probabilities*): la proporción esperada de observaciones que pertenecen a cada grupo.

ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN LAS CIENCIAS CONTABLES

3. Determinar si la varianza o matriz de covarianzas es homogénea en todos los grupos. De esto dependerá que se emplee *LDA* o *QDA*.
 - Estimar los parámetros necesarios para las funciones de probabilidad condicional, verificando que se cumplen las condiciones para hacerlo.
 - Calcular el resultado de la función discriminante. El resultado de esta determina a qué grupo se asigna cada observación.
 - Utilizar validación cruzada (*cross-validation*) para estimar las probabilidades de clasificaciones erróneas.

Marco conceptual

Análisis Discriminante

En cualquier ámbito de nuestras vidas se puede presentar la situación de tener que diferenciar algunos grupos con ciertas características y hacer la clasificación entre un grupo y otro, esta labor es un poco compleja ya que se deben tener en cuenta diferentes factores para poder lograr un resultado efectivo. El Análisis discriminante es la técnica estadística con la cual investigadores trabajan para poder obtener los resultados de probabilidad partiendo de variables dependientes e independientes, esta técnica ayuda a diferenciar las características que se presentan entre dos o más grupos y utiliza una función, la cual es capaz de identificar cuáles son los miembros de cada grupo, esta técnica permite maximizar la capacidad de discriminar los grupos.

Tal como plantea (Carvajal, Aplicación del análisis discriminante para explorar la relación entre el examen de ICFES y el rendimiento en álgebra lineal de los estudiantes de ingeniería de la UTP en el periodo 2001-2003, 2004) el análisis discriminante es una técnica estadística multivariada de especial interés en la investigación, puesto que permite

ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN LAS CIENCIAS CONTABLES

establecer la pertenencia probabilística de un individuo a grupos previamente establecidos a través de funciones de discriminación, al igual que (Vallejo, 2012) el cual asegura que el análisis discriminante es una técnica estadística que permite estudiar las referencias entre dos o más grupos de objetos con respecto a varias variables simultáneamente y plantea que uno de los principales objetivos del análisis discriminante es la identificación y caracterización de los grupos para poder establecer diferencias entre estos, por otra parte, (Mures, 2005) sostiene que el objetivo de un análisis discriminante es analizar la relación entre una variable dependiente categórica con g modalidades, que corresponden con los grupos analizados, y un conjunto de variables independientes métricas o cuantitativas a partir de una serie de funciones discriminantes, así mismo, (Cea D'ancona, 2016) sostiene que el análisis discriminante (AD), también llamado análisis de la función discriminante, es una técnica de descripción, predicción y clasificación inicialmente desarrollada por Ronald Aylmer Fisher en 1936, igualmente (Perez, 2009) y (Mateos, Iturrioz, & Gimeneo, 2009) señalan que, en el análisis discriminante, una vez comprobado el cumplimiento de los supuestos subyacentes al modelo matemático se persigue obtener una serie de funciones lineales a partir de las variables independientes que permitan interpretar las diferencias entre los grupos y clasificar a los individuos en alguna de las subpoblaciones definidas por la variable dependiente.

(Mileris, 2010) y (Carvajal, 2007) aseveran que por consiguiente los objetivos primarios del análisis discriminante son la descripción de las diferencias entre grupos y la predicción de pertinencia a los grupos. El otro objetivo consiste en determinar una o más ecuaciones matemáticas, funciones discriminantes, que permitan la clasificación de nuevos casos a partir de la información que se tiene de ellos, estableciendo la solvencia e insolvencia con la mayor precisión posible utilizando el análisis discriminante, finalmente,

ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN LAS CIENCIAS CONTABLES

(Albayrak, 2009) conceptualiza que las variables utilizadas en este análisis estadístico para la evaluación de la gestión financiera son denominadas variables discriminantes. Estas deben ser medidas en la escala de intervalo o razón para que las medidas y varianzas puedan ser calculadas e interpretadas.

Estados Financieros

Los estados financieros son informes que presentan las empresas con el fin de mostrar su situación económico-financiera en un momento determinado, así mismo, los resultados de sus operaciones, la utilización de los factores de producción, así como el origen y aplicación de los recursos financieros, los flujos de fondos y estado de cambio de la situación financiera, de manera que, (Little, 1992) afirma que “Es un estado financiero que muestra los activos de la empresa (lo que la empresa posee), sus pasivos (lo que la empresa debe) y la diferencia, llamada patrimonio neto o patrimonio de los accionistas” , por otra parte, (Carvalho Veiga, 2013) habla en su libro que los estados financieros resumen los hechos contables desde el hecho de la empresa y se separan por periodos, en general, mensuales. Los dos estados financieros más importantes son el balance, que resume las propiedades que tiene la empresa y sus obligaciones económico-financieras con los propietarios y los acreedores de todo tipo, y la cuenta de pérdidas y ganancias, que determina el resultado de un periodo como diferencia entre los ingresos y los gastos producidos durante el mismo.

Como lo expresa (Fuentes, 2019), los estados financieros son la manifestación fundamental de la información financiera; son la representación estructurada de la situación y desarrollo financiero de una entidad a una fecha determinada o por un periodo definido. Su propósito general es proveer información de una entidad acerca de la posición

ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN LAS CIENCIAS CONTABLES

financiera, del resultado de sus operaciones y los cambios en su capital o patrimonio contables y en sus recursos o fuentes, que son útiles al usuario general en el proceso de la toma de decisiones económicas. Los estados financieros también muestran los resultados del manejo de los recursos encomendados a la administración de la entidad, por lo que, para satisfacer este objetivo, deben proveer información sobre la evolución de: los activos, los pasivos, el capital o patrimonio contables, los ingresos, costos o gastos, los cambios en el capital o patrimonio contables, y los flujos de efectivo o, en su caso, los cambios en la situación.

Tal como argumenta (López, 2003), los estados financieros son informes a través de los cuales los usuarios de la información financiera perciben la realidad de las empresas y en general de cualquier organización económica. Dichos informes constituyen el producto final del llamado ciclo contable.

En relación con lo anterior, los estados financieros reflejan las actividades económicas y reales de una entidad durante un tiempo determinado. Estos informes periódicos son necesarios para que los directivos tomen decisiones certeras acerca del funcionamiento de la entidad, así mismo si la empresa está teniendo utilidades o por el contrario está teniendo déficit, para los inversores es de vital importancia ya que evalúan si es rentable o no realizar una inversión en ella.

Ciencias Contables

Para muchos autores la contabilidad es considerada como una ciencia basada en investigaciones científicas y método científico como cualquier otra ciencia, dichos autores se fundamentan en la investigación científica afirmando que esta se trata de comprobar una hipótesis cuando se tiene certeza de que hay un problema, y que se necesita solución, en

ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN LAS CIENCIAS CONTABLES

cierta medida, de eso se trata la actividad contable, de comprobar por medio de registros periódicos la actividad de un ente económico reconocido. (Gonzalez Olmos, 2017)

De acuerdo con lo anterior, (Lluch Capdevilla 1951 & citado por Tua Pereda, 1995) habla de que la contabilidad es una ciencia que deduce de la Teoría económica y jurídica del conjunto de principios que deben regular el requisito ordenado de las operaciones económicas ejecutadas en un patrimonio hacendal, a fin de conocer, orientar y criticar una actuación económica-administrativa.

Así mismo, Álvarez (1978) dice que la contabilidad como ciencia económica es la que estudia la identificación, medición y comunicación, mediante métodos apropiados, de la información económica y social, al objeto de orientar las decisiones de los usuarios de esta información.

Requena (1975) opina que, la contabilidad es la ciencia empírica que, con respecto a una unidad económica, nos permite en todo momento el conocimiento cualitativo y cuantitativo de su realidad económica, con el fin genérico de poner de relieve la situación de dicha unidad y su evolución en el tiempo, para (Garcia, 2003), la contabilidad es una ciencia al servicio del análisis de la circulación económica y, por tanto, una herramienta para la organización económica y (Mejía Soto, Mora Roa, & Montes Salazar, 2013) la entienden como ciencia en un sentido genérico, sin embargo, en aspectos puntuales se presentan diferencias que hacen que las definiciones dadas lleguen a tornar opuestas. Al respecto estos mismos autores sostienen que, al calificar a la contabilidad como una ciencia, esta se comprende mejor como una ciencia aplicada y no como una ciencia pura, ya que según manifiestan “la búsqueda de transformación de las condiciones que rodean al hombre con la ayuda del conocimiento científico” es hacia a donde apunta pertenecer la contabilidad.

ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN LAS CIENCIAS CONTABLES

La contabilidad si es una ciencia contable, aunque para muchas personas no lo es y se encarga de analizar, interpretar, procesar y comunicar la información financiera usando sus propias técnicas y métodos. Esta ciencia tiene sus propios principios contables, su método de la partida doble, postulados y técnicas contables con los cuales se llega a su finalidad que es exponer sus resultados basados en la investigación contable, los cuales son cambiantes y dependen de la información que se vaya obteniendo, dependiendo de los periodos por lo cual se debe revisar continuamente. Las ciencias contables son de vital importancia en todo el mundo y por esto, los principios contables son universales, se puede decir que se maneja un mismo idioma.

Empresa

(Lopez, 2008) expresa que Una empresa es una combinación organizada de dinero y de personas que trabajan juntas, que produce un valor material, un beneficio, tanto para las personas que han aportado este dinero, es decir, los propietarios, como para las personas que trabajan con ese dinero en esa empresa, los empleados, a través de la producción de determinados productos o servicios- que venden a personas o entidades interesados en ellos, los clientes, por otro lado, (M.A., 2007) considera que la empresa es un instrumento para los individuos mediante el cual, los objetivos individuales y colectivos de todas las personas que participan en ella se ven representados dentro de los objetivos empresariales. Como dice (Sanchez Galan, 2015) una empresa es una organización de personas y recursos que buscan la consecución de un beneficio económico con el desarrollo de una actividad en particular. Esta unidad productiva puede contar con una sola persona y debe buscar el lucro y alcanzar una serie de objetivos marcados en su formación, al igual que la Cámara de Comercio la cual define Empresa como toda actividad económica organizada para la

ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN LAS CIENCIAS CONTABLES

producción, transformación, circulación, administración o custodia de bienes, o para la prestación de servicios.

Indicadores Financieros

(Lavalle Burguete, 2017) Indica que es un método, que sirve para evaluar los estados financieros de una empresa, el cual nos da un indicador más concreto de la tendencia y el comportamiento de las finanzas de la compañía objeto de estudio, ya que nos permite obtener indicios acerca del uso eficiente de los activos, de la rentabilidad de la empresa, de la solvencia, por el contrario, (Briceño V., 2018) menciona que un indicador financiero es una relación que se da en cifras con respecto a los estados financieros e informes contables que tiene una empresa para poder reflejar objetivamente la manera en la que se comporta la misma. Es el medio que se utiliza para poder reflejar la forma de comportarse de una organización y de sus partes y según (Alcántara Hernández, 2013) Los indicadores financieros son utilizados para mostrar las relaciones que existen entre las diferentes cuentas de los estados financieros; y sirven para analizar su liquidez, donde se mide la capacidad de pago en efectivo, la solvencia, que nos permite medir la habilidad que tiene la empresa para cubrir sus compromisos inmediatos, la rentabilidad donde se miden las utilidades o ganancias y eficiencia operativa de una entidad.

Marco metodológico

La investigación documental informativa es básicamente una panorámica acerca de la información relevante de diversas fuentes confiables sobre un tema específico, sin tratar de aprobar u objetar alguna idea o postura. Toda la información presentada se basa en lo que se ha encontrado en las fuentes. La contribución del estudiante radica en analizar y seleccionar de esta información aquello que es relevante para su investigación. Por último,

ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN LAS CIENCIAS CONTABLES

el estudiante necesita organizar la información para cubrir todo el tema, sintetizar las ideas y después presentarlas en un reporte final que, a la vez, sea fluido y esté claramente escrito expresaron los autores (Montemayor, García, & Garza, 2006), así mismo (Bernal Torres, 2006) define el método deductivo como un método de razonamiento que consiste en tomar conclusiones generales para explicaciones particulares. El método se inicia con el análisis de los postulados, teoremas, leyes, principios, etcétera, de aplicación universal y de comprobada validez, para aplicarlos a soluciones o hechos particulares.

Se llega a la conclusión de que en este proyecto se utiliza una investigación documental informativa, con un enfoque cualitativo, con la cual se puede seleccionar, recolectar, compilar, organizar y analizar información acerca del objeto de estudio, el cual es “el análisis discriminante en la aplicación de las ciencias contables”; con base en fuentes documentales como libros, artículos, documentos de archivo, entre otros.

De la misma forma para llevar a cabo esta investigación, se utiliza un método deductivo con el cual pudimos establecer una relación entre la teoría y la observación y extraer conclusiones válidas basadas en los hechos recopilados mediante la observación e indagación.

Es importante tener en cuenta que al momento de realizar la investigación se debe tener objetividad, sentido crítico, constancia y trabajo en equipo, así mismo es importante utilizar adecuadamente las técnicas de la investigación documental.

Para desarrollar esta investigación se utilizaron técnicas como las fichas de trabajo, las cuales ayudan a fundamentar las ideas que se expondrán en esta investigación, de igual forma se utilizan fichas paráfrasis donde se plasman los conceptos generales de los libros con palabras propias, pero sin distorsionar la idea original, también se utilizaron las fichas resumen donde se realiza una capitulación o resumen elaborado por las investigadoras y

ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN LAS CIENCIAS CONTABLES

también se elaboraron las fichas de síntesis donde se recogieron las partes importantes de la lectura para expresarlas desde un punto de vista determinado.

Con esta metodología aplicada en el trabajo se espera determinar la información más importante del tema tratado, con base en las deducciones analizar la información y llegar a sacar nuestras propias conclusiones del análisis discriminante en la aplicación de las ciencias contables.

Desarrollo de la investigación

Análisis comparativo entre el análisis discriminante y las ciencias contables

Con base en la información recopilada del análisis discriminante, se desarrolla un cuadro comparativo con los conceptos básicos, los cuales nos ofrecen una definición clara, concisa y objetiva que nos permite tener una interpretación completa acerca de lo que es. Igualmente, se incluyen los conceptos de las ciencias contables con los cuales se relaciona el análisis discriminante, es decir, algunos de los procesos en los cuales se utiliza el análisis discriminante para su aplicación y que son de vital importancia para tomar decisiones importantes, prevenir riesgos, detectar falencias y demás aspectos relevantes de las ciencias contables.

Tabla 1 Análisis comparativo entre el análisis discriminante y las ciencias contables

Análisis discriminante	Ciencias contables
Definición: Es una técnica de análisis multivariante que permite asignar o clasificar nuevos individuos dentro de	Productividad: La medición de la productividad es un procedimiento necesario para el desarrollo y la proyección

ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN LAS CIENCIAS CONTABLES

grupos previamente reconocidos o definidos.

de las actividades económicas de cualquier organización.

Es importante reconocer la efectividad de este análisis para la clasificación del nivel de rentabilidad de las empresas debido a la facilidad que éste establece para el manejo de múltiples variables. Se aplica este método para determinar los niveles de competitividad de varias empresas de acuerdo con ciertas variables específicas.

La efectividad de esta metodología para establecer la pertenencia o no de una empresa a un grupo que posee ciertas variables que determinan la competitividad, rentabilidad y productividad de dicho grupo.

Objetivo: Obtener una función capaz de clasificar a un nuevo individuo a partir del conocimiento de los valores de ciertas variables discriminadoras.

Desempeño financiero: Consiste en explicar el desempeño financiero de las empresas a partir de los estados financieros. Con la aplicación del análisis discriminante se obtuvo la derivación de funciones discriminantes para el caso de quiebra y no quiebra en las empresas,

ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN LAS CIENCIAS CONTABLES

ambas situaciones empresariales se explicaron y correlacionaron significativamente.

La utilidad de esta aplicación radica en la capacidad que tienen estas funciones para clasificar y determinar la pertenencia a cada grupo, así como, el poder predecir la misma a un grupo u otro, respecto a otras empresas.

Es más, teniendo en cuenta los referentes teóricos, la técnica del análisis discriminante puede ser utilizada en otros sectores y áreas articulando las variables explicativas. Es recomendable que para los estudios se incremente el número de indicadores financieros y razones de competitividad y productividad empresarial.

Interés: Extensión a los campos de las Ciencias de la Vida en la que la clasificación de individuos a través de un perfil observado constituye un frecuente problema de investigación.

Indicadores financieros: Los indicadores financieros son el producto de establecer resultados numéricos basados en relacionar dos cifras o cuentas bien sea del Balance General y/o del Estado de Pérdidas y

Ganancias. Los resultados así obtenidos por sí solos no tienen mayor significado; sólo cuando son relacionados unos con otros y son comparados con los de años anteriores o con los de empresas del mismo sector y a su vez el analista se preocupa por conocer a fondo la operación de la compañía, se pueden obtener resultados significativos y sacar conclusiones sobre la situación financiera real de la empresa, mediante el análisis discriminante se puede realizar inicialmente una descripción detallada de la evaluación de los sistemas organizacionales, los indicadores de liquidez, indicadores de actividad, indicadores de rentabilidad e indicadores de endeudamiento, los criterios para la aplicación del análisis discriminante en la evaluación del mejoramiento de los indicadores de liquidez, actividad, rentabilidad y endeudamiento en las empresas del sector alimento de Barranquilla y la utilización de la técnica

ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN LAS CIENCIAS CONTABLES

<p>Enfoque: Basado en la obtención de funciones discriminantes de cálculo similar a las ecuaciones regresión lineal múltiple. Consiste en conseguir, a partir de las variables explicativas, unas funciones lineales de éstas con capacidad para clasificar otros individuos. A cada nuevo caso se aplican dichas ecuaciones y la función de mayor valor define el grupo al que pertenece.</p>	<p>análisis discriminante para diferenciar dos periodos establecidos.</p> <p>Quiebra: Es necesaria una adecuada gestión del riesgo para prevenir situaciones de insolvencia financiera, uno de los puntos a estudiar mediante el análisis discriminante es la insolvencia financiera y el riesgo a la quiebra de la cartera de clientes de una entidad. El modelo del Análisis Discriminante permite determinar el riesgo financiero y predecir si una empresa es saludable desde el punto de vista financiero o se encuentra en camino a ser una empresa insolvente.</p>
<p>Finalidad: Explicar la pertenencia de cada caso del fichero de datos original a uno u otro grupo en función de las variables de su perfil para comprobar su pertenencia o no al grupo preestablecido y cuantificar el peso de cada una de ellas en la discriminación.</p> <p>Por otra parte, predecir a qué grupo más probable habrá de pertenecer un nuevo</p>	<p>Morosidad en las entidades financieras: La morosidad es un indicador que permite el análisis del riesgo crediticio de las entidades financieras, y es entre otras el reflejo de la gestión que lleva adelante en el momento de asignar los créditos. mediante la aplicación del análisis discriminante a una muestra de clientes de entidades financieras se puede valorar el</p>

ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN LAS CIENCIAS CONTABLES

individuo del que únicamente se conoce su perfil de variables.	riesgo de crédito, a su vez, se determina el método que permite discriminar mejor entre clientes morosos y no morosos, lo que se realiza a partir de una serie de factores que influyen en el comportamiento de pago de los clientes.
--	---

Como se puede observar en el cuadro anterior, con la relación de la importancia del análisis discriminante frente a diferentes ámbitos de la ciencia contable, se puede llegar a la conclusión de que, si se emplea correctamente, facilita procesos contables dentro de las empresas, el procesamiento de datos y análisis de información relevante en estudios que se realicen.

Manual sobre la aplicación del análisis discriminante en las ciencias contables – caso de estudio resuelto en SPSS.

Para ver el manual dirigirse a Apéndice A.

Conclusiones

En la introducción del trabajo se propone mostrar la importancia del análisis discriminante en las ciencias contables, la finalidad del tema es incentivar a los lectores a implementar el uso del Análisis Discriminante en temas contables, ya que, tras los grandes avances vividos en la actualidad, el uso de técnicas estadísticas se considera de gran utilidad para obtener información y analizar resultados.

ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN LAS CIENCIAS CONTABLES

Para manifestar la utilidad del análisis discriminante, se desarrolló una investigación documental y metodológica entre las ciencias contables y el análisis discriminante, se evidenciaron resultados de algunos casos estudiados con anterioridad y se obtuvo la conclusión de que esta técnica estadística puede aportar información, dar respuesta a incógnitas y predecir u orientar en situaciones económicas en las empresas.

En la elaboración del cuadro comparativo, se lograron identificar las falencias y los aspectos más relevantes en los cuales se puede hacer uso el análisis discriminante, ya que es importante reconocer la efectividad de su aplicación en las ciencias contables y por qué es importante el uso de esta herramienta para determinar aspectos como la competitividad, insolvencia, productividad y rentabilidad de las empresas.

Finalmente se presentó un manual de apoyo con el cual se concluye este proyecto, cuyo propósito es instruir al lector en una adecuada utilización del análisis discriminante y junto con él se presenta un claro ejemplo de el paso a paso a seguir.

ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN LAS CIENCIAS CONTABLES

Bibliografía

- Afifi, A. A., & Clark, V. (1990). Computer-aided multivariate analysis. *Chapman & Hall*.
- Albayrak, A. (2009). A comparison of decision tree, logistic regression and discriminant analysis models, Suleyman Demirel University. *Classification of domestic and foreign commercial banks in turkey based on financial efficiency.*, 113-139.
- Alcántara Hernández, M. E. (2013). *Indicadores Financieros*. Ciudad Sahagún.: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo .
- Aldazábal Contreras, J., & Napán Vera, A. (2014). Análisis discriminante aplicado a modelos de predicción de quiebra. *Revista de la Facultad de Ciencias Contables*, 53-59.
- Amat Rodrigo, J. (2016). Análisis discriminante lineal (LDA) y análisis discriminante cuadrático (QDA).
https://www.cienciadedatos.net/documentos/28_linear_discriminant_analysis_lda_y_quadatic_discriminant_analysis_qda.
- Bernal Torres, C. A. (2006). Metodología de la investigación: Para administración, economía, humanidades y ciencias sociales. *Pearsons Education*.
- Briceño V., G. (2018). Indicadores financieros. . *Recuperado el 4 marzo, 2021, de Faqs.Zone*.
- Brown, M. T., & Tinsley, H. E. (1983). Discriminant Analysis. *Journal of Leisure Research.*, 290-310.
- Brown, M. T., & Wicker, L. R. (2000). Discriminant Analysis. *Journal of Leisure Research.*, 290-310.
- Carvajal, P. (2004). Aplicación del análisis discriminante para explorar la relación entre el examen de ICFES y el rendimiento en álgebra lineal de los estudiantes de ingeniería de la UTP en el periodo 2001-2003. *Scientia et Technica*, 28-58.
- Carvajal, P. (2007). Análisis estadístico multivariado de los estilo de aprendizaje predominante en estudiantes de Ingeniera de la universidad tecnológica de Pereira. *Scientia et Technica.*, 325-330.
- Carvallo Veiga, J. (2013). *La contabilidad y los estados financieros*. . España: Esic Editorial.
- Cea D'ancona, M. (2016). *Análisis Discriminante*. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas. CIS.
- De La Fuente Hernandez, S. (2011). *Análisis Discriminante*. Madrid: Facultad de Ciencias Economicas y Empresariales UAM.
- De la Hoz Granadillo, E., Herrera Tomas, J., & Gomez, J. (01 de Octubre de 2014). Evaluacion del comportamiento de los indicadores de productividad y rentabilidad financiera del sector petroleo y gas en Colombia mediante el analisis discriminante. *Contaduria, Administración*, págs. 169-191.

ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN LAS CIENCIAS CONTABLES

- Del Carmen, M., & Ramírez, G. (2018). FACTORES DETERMINANTES EN LA ADOPCIÓN DE PRÁCTICAS DE RESPONSABILIDAD DE SOCIAL EMPRESARIAL: UN ANÁLISIS SECTORIAL EN LAS FRANQUICIAS MEXICANAS. *UNIVERSIDAD EAFIT*.
- Fisher, R. A. (1936). The Use of Multiple Measurements in Taxonomic Problems. *Annals of Eugenics*, 179-188.
- Fuentes, R. (2019). ESTADOS FINANCIEROS BASICOS: Proceso de elaboración y Reexpresión. *Ediciones Fiscales ISEF*.
- García, F. (2003). Innovar. *Revista de ciencias administrativas y sociales*.
- Gonzalez Olmos, J. (2017). *LA CIENCIA CONTABLE: EPISTEMOLOGIA, FUNDAMENTOS, INVESTIGACION, PERSPECTIVAS Y CONFIGURACION ACTUAL*.
- Hair, J., Anderson, R., Tatham, R., & Black, W. (1999). Análisis Multivariante, 5° ed. *Prentice Hall, IBERIA, Madrid, España*.
- Herrera Tomas, J., De la Hoz Granadillo, E., & Vegara, J. (01 de Septiembre de 2012). Aplicación de analisis discriminante para evaluar el mejoramiento de los indicadores financieros en las empresas del sector alimentos en Barranquilla - Colombia. *Revista chilena de ingeniería*, págs. 320-330.
- Herrera Tomas, J., De la Hoz Granadillo, E., & Vergara, J. (01 de Julio de 2015). Evaluación del mejoramiento de los indicadores financieros en las empresas del sector almacenamiento y actividades conexas en Colombia por medio de analisis discriminante. *Prospectiva*.
- Hutcheson, G., & Sofroniou, N. (1999). *The Multivariate Social Scientist*. London: Sage.
- Klecka, W. R. (1980). *Discriminant Analysis*. Beverly Hills, California: Sage.
- Lavalle Burguete, A. C. (2017). *Análisis Financiero*. Mexico D.F.: Editorial Digital UNID.
- Little, J. (1992). ¿Cómo entender a Wall Street? Bogotá, Colombia: McGraw Hill. *Interamericana de Colombia s.a.*
- Llera, R. (2006). Evaluación de los ratings de la deuda autonómica a través del análisis discriminante. *Investigaciones Regionales, Madrid*.
- Lluch Capdevilla 1951, & citado por Tua Pereda, J. (1995). Lluch Capdevilla 1951.
- López, E. (2003). *Proceso Contable 2*. Thomson Segunda edición, Mexico.
- Lopez, F. (2008). *La empresa, explicada de forma sencilla: Todo lo que se tiene que saber para no sentirse perdido en el mundo de la empresa*. Barcelona: Libros de Cabecera.
- M.A., G. E. (2007). *Cómo Crear y Hacer Funcionar una Empresa: Conceptos e Instrumentos*. Madrid: ESIC Editorial.
- Martínez Caraballo, H., Cazallo Antúnez, A., Meñaca Guerrero, I., & Uribe Uran, C. (01 de Enero de 2020). Desempeño financiero de las empresas minoristas de alimentos y bebidas en Barranquilla - Colombia. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, vol. XXVI., 1-16.

ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN LAS CIENCIAS CONTABLES

- Mateos, R., Iturrioz, J., & Gimeneo, R. (2009). La participación financiera y el papel de la mujer en la toma de decisiones de las sociedades cooperativas: los consejos de administración. *Revista Europea de dirección y economía de la empresa.*, 65-82.
- Mejía Soto, E., Mora Roa, G., & Montes Salazar, C. (2013). Adscripción de la contabilidad en la estructura general del conocimiento. *Cuadernos de Contabilidad.*, 159-187.
- Mileris, R. (2010). Estimation of loan applicants default probability applying discriminant analysis and simple Bayesian classifier. *Economics and management*, 89-95.
- Montemayor, M. V., García, M. C., & Garza, Y. (2006). Guía para la Investigación Documental. *Gorena Editorial, Ed. Trillas.*
- Mures, J. (2005). Aplicación del análisis discriminante y regresión logística en el estudio de la morosidad en las entidades financieras. *Comparación de resultados. Pevcnia*, 175-199.
- Pajuelo Gallego, A., Joaquín Auriolos, M., & Velasco Pérez, R. (1996). Valoración crediticia de la deuda de las comunidades autónomas española: una aplicación del análisis discriminante. *Working Papers. Serie EC.*
- Pajuelo Gallego, A., Joaquín Auriolos, M., & Velasco Pérez, R. (1996). Valoración crediticia de la deuda de las comunidades autónomas española: una aplicación del análisis discriminante. *Working Papers. Serie EC.*
- Perez, C. (2009). Técnicas de análisis de datos con SPSS. *España: Pearson, prentice Hall.*
- Redondo Ballesteros, D., & Rodríguez Fernandez, J. (2014). Crisis en las entidades de crédito españolas: Un estudio mediante análisis discriminante. *Estudios de Economía Aplicada.*
- Sanchez Galan, J. (2015). Empresa. *Economipedia.com.*
- Sanchis Arellano, A. (2003). *Una aplicación del análisis discriminante a la previsión de la insolvencia en las empresas españolas de seguros no-vida.*
- Silva Montenegro, V. (2017). *Fracaso empresarial: Analisis del sector comercio mediante Logit y Analisis Discriminante.*
- Soto Silva, D. (2019). *Modelo predictivo del potencial de éxito empresarial de los nuevos clientes del Centro de Desarrollo de Negocios Valparaíso.*
- Stevens, J. P. (1996,2009). Applied Multivariate Statistics for the Social Sciences. *Routledge.*
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2001,2013). Using Multivariate Statistics. *Allyn and Bacon.*
- Vallejo, G. (2012). Análisis multivariantes aplicados a las ciencias comportamentales. *Oviedo: Servicio de publicaciones de la Universidad de Oviedo.*
- Welch, B. L. (1939). Note on Discriminant Functions. *Biometrika.*
- Welch, B. L. (1947). Some Examples of Discrimination. *Annals of Eugenics.*

ANÁLISIS DISCRIMINANTE EN LAS CIENCIAS CONTABLES

Apéndices

Apéndice A. Manual sobre la aplicación del análisis discriminante en las ciencias contables - Caso de estudio resuelto en SPSS.