

30
20j.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

ACATLAN

TESIS QUE SE PRESENTA PARA OBTENER
EL GRADO DE LICENCIADO EN ACTUARIA

TITULO

**"ANALISIS FINANCIERO DE LAS DISTRIBUIDORAS CONASUPO
POR EL METODO DE COMPONENTES PRINCIPALES"**

ASESOR

RICARDO APARICIO JIMENEZ

AUTOR

PATRICIA UREÑA PEREZ

MARZO DE 1994

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**





UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

"ANALISIS FINANCIERO DE LAS DISTRIBUIDORAS CONASUPO POR EL METODO DE COMPONENTES PRINCIPALES"

I N D I C E

	Pág.
INTRODUCCION	1
CAPITULO 1 ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS ESTADOS FINANCIEROS	6
1.1 METODOS DE ANALISIS FINANCIERO	13
1.1.1 RAZONES FINANCIERAS SIMPLES	15
1.2 APLICACION DEL ANALISIS FINANCIERO AL ESTUDIO DE CASO: DISTRIBUIDORAS CONASUPO	24
CAPITULO 2 ANALISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES.	33
2.1 COMPONENTES PRINCIPALES	35
2.2 OBTENCION DE LAS COMPONENTES PRINCIPALES	52
CAPITULO 3 ESTUDIO DE CASO: "DISTRIBUIDORAS CONASUPO". APLICACION DEL METODO DE COMPONENTES PRINCIPALES	66
CONCLUSIONES	95
INDICE DE CUADROS Y GRAFICAS	97
BIBLIOGRAFIA	99

INTRODUCCION

Cuando se requiere conocer la situación financiera de una empresa pública o privada, cualquiera que sea la actividad que realice, se analizan fundamentalmente cuatro estados financieros. Estos se expresan como una exposición de cuadros numéricos, definido cada uno por conceptos que muestran las entradas y salidas de los recursos financieros de la empresa, sus operaciones y los resultados obtenidos a una fecha determinada. Cabe señalar que los conceptos que componen un estado financiero varían de acuerdo al tipo de actividad que desarrolla la empresa.

La formulación de estos estados financieros proporciona información a los grupos que se interesan por ellos. En forma directa a accionistas o dueños, ejecutivos financieros, obreros y empleados. En forma indirecta a dependencias gubernamentales, proveedores y acreedores, inversionistas y banca.

Los resultados que presentan estos análisis son expresados en cifras absolutas que reflejan monetariamente el comportamiento y el desarrollo que está mostrando la empresa. Sin embargo, los datos expuestos en cifras absolutas representan un gran volumen de información que es difícil recordar y que, para casos prácticos, la cantidad aislada no

refleja la situación de la empresa. Para esto el presente trabajo cuenta con la utilización de cocientes relativos conocidos como razones financieras simples, los cuales involucran el resultado de algunos conceptos de los estados financieros que determinan un indicador sobre el comportamiento de la empresa.

Se ha escrito acerca de la importancia de realizar el análisis de una serie de razones financieras simples, ya que cada una expresa diferentes resultados de la empresa, como son en términos contables la eficiencia y liquidez, la productividad y algunos otros aspectos que determinan la situación financiera de la empresa, según sea el detalle de lo que se quiera conocer de la misma. Tales análisis se orientan frecuentemente a la interpretación limitada de dos o tres razones financieras simples, aunque éstas lleguen a ser en promedio hasta más de 20 (las cuales suelen ser agrupadas de acuerdo a las características contables que miden), en relación a la actividad de la empresa.

Por tanto, se plantea en este trabajo la necesidad de considerar tres grupos con 19 razones financieras simples y, a través de la aplicación de una técnica del análisis multivariado conocida como componentes principales realizar una discriminación de razones que no aporten elementos para interpretar el comportamiento de la empresa. Se piensa que

con ello se puede reducir de manera importante esas razones financieras a sólo algunos indicadores.

El tratamiento interdisciplinario del área financiera con la utilización de técnicas estadísticas, permitirá hacer uso las razones financieras simples consideradas, ya que de esta manera será posible generar un análisis que nos permita discriminar las variables que no reporten información para conocer el comportamiento de la empresa y, asimismo, seleccionar aquellas que explican su comportamiento.

La finalidad del presente estudio es aplicar del análisis multivariado el método de componentes principales, para agrupar a una o varias razones financieras simples en lo que se conocerá como componentes principales. Esto como resultado de la combinación de las razones financieras simples que presentan una alta correlación y que, en su caso, como se mencionó en el párrafo anterior, discriminar las razones que pueden ser expresadas por el resto o que no aportan información para la interpretación del análisis.

La aplicación de éste método se hizo para las distribuidoras de la Compañía Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO), de las cuales se cuenta con la información de sus estados financieros, así como las razones financieras simples obtenidas de los mismos.

El presente trabajo se divide en tres capítulos que se resumen a continuación. En el primer capítulo se describen brevemente las características generales de los estados financieros. Sólo se hará referencia al Balance General y al Estado de Pérdidas y Ganancias, ya que ambos describen los haberes y deberes de los recursos financieros, las operaciones realizadas con los mismos así como los resultados obtenidos; el Estado de Costo Producción y Venta y el Estado de Origen y Aplicación de Recursos, los cuales describen a detalle los movimientos que realizaron los conceptos considerados en los otros dos estados financieros.

Por otra parte, se muestra el esquema donde se ubica el análisis de las razones financieras simples y se realiza asimismo un análisis descriptivo de algunas de las razones derivadas de la información de los estados financieros considerados. A partir de ello, se podrá conocer lo que en términos contables representan aspectos básicos como el grado de eficiencia y liquidez, la rentabilidad y la rotación, y la autonomía financiera de la empresa.

Esta presentación se hace con la finalidad de mostrar los procedimientos actuales, ya que entre más razones se utilicen, más complejo resulta el análisis financiero, el cual se puede complementar por el método de componentes principales.

En el segundo capítulo se explica brevemente cuales fueron los elementos para considerar el método de componentes principales. Asimismo, se señalan los conceptos básicos implícitos del método, como son las de componentes, cargas factoriales, etc., y cómo se definen en un problema dado. Se expone brevemente el desarrollo matemático del método de componentes principales.

En el tercer capítulo se realiza una descripción de todo el proceso aplicado a las distribuidoras CONASUPO mediante la utilización del paquete estadístico BMDP^{1/} y al que fueron sometidas las 19 razones financieras hasta la obtención de las nuevas componentes principales. Ello ha permitido contar con un diagnóstico financiero que permite discriminar el arsenal de razones financieras simples que resultan redundantes para obtener un diagnóstico sobre el comportamiento de la empresa.

^{1/} BMDP4M - Factor Analisis, Department of Biomathematics, University of California, Los Angeles, CA 90024.

CAPITULO 1. ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS ESTADOS FINANCIEROS.

El análisis financiero se basa principalmente en el estudio detallado de los estados financieros, los cuales muestran la capacidad económica de una empresa, que en términos contables se expresan por su liquidez, capacidad de pago, operación y funcionamiento. A continuación, como señala Perdomo, se muestra una división de ellos de acuerdo al período en que se expresan sus cifras^{2/}:

- Históricos o reales. Es la presentación de los estados financieros certificados (auditados por un contador) a la fecha de su presentación por un contador público.
- Proforma o presupuestados. Son estados que muestran operaciones que se estima realizar en base a información de los estados financieros.

^{2/} Perdomo Moreno, "Análisis e Interpretación de Estados Financieros", Ed. ECASA (18a. reimpresión, México, 1992).

Por otra parte, de acuerdo a la importancia y desglose de la información, los estados financieros se dividen en:

- 1.- Básicos o principales. Son los que muestran a un periodo determinado los recursos con los que cuenta la empresa, así como las operaciones realizadas, sus resultados y la forma en que se han manejado esas operaciones. El balance general y el estado de pérdidas y ganancias son los estados que describen esta información y, como se mencionó anteriormente, con los que se realizarán en el presente trabajo.
- 2.- Secundarios o accesorios. Presentan a detalle el consolidado de cualquier concepto de los estados financieros, es decir, presentan la información detallada del ejercicio de la empresa.

Los documentos a los que nos referiremos en este trabajo, serán los básicos o principales, es decir, el balance general y el estado de pérdidas y ganancias. Cabe mencionar que la consideración a estos dos estados financieros se refiere a que ambos presentan la información de un ciclo de operaciones de la empresa, es decir, permiten conocer los recursos de la empresa y los resultados de su manejo, no así el detalle de sus operaciones.

Así, el balance muestra cuánto dinero le deben a la empresa y cuánto debe ésta, qué propiedades tiene para su uso o para su venta y el monto de capital de la empresa. El estado de pérdidas y ganancias muestra las operaciones realizadas con los recursos y los resultados obtenidos. Ambos estados financieros se describen a continuación:

Balance general. Este es un estado financiero que muestra la situación de una empresa a una determinada fecha, mediante la exposición de sus rubros activo, pasivo y patrimonio y/o capital contable. En este trabajo el balance general se presentará en forma de reporte o forma vertical, en virtud de que presenta al pasivo debajo del activo y al capital debajo del pasivo como si se tratase de una resta o sustracción matemática.

El desglose de sus rubros es una serie de conceptos, los cuales dependen de las necesidades de manejo de información que considere cada empresa^{3/}. Como un ejemplo se presentan los conceptos considerados de las distribuidoras CONASUPO ^{4/}:

Balance General

Activo

Circulante (Disponibilidad inmediata)

Caja general, caja chica, banco

Clientes

Deudores diversos (no por ventas)

Inventarios

Otros

Fijo (Disponibilidad retardada)

Equipo de oficina

Equipo de transporte

Cargos diferidos (Gastos pagados por anticipado)

Pasivo

Circulante o a corto plazo (Deudas a corto plazo)

Proveedores (Mercancías)

Acreedores

Documentos por pagar

Patrimonio y/o Capital Contable

Patrimonio y/o Capital Contable

Tot. Pas. + Patr. y/o Cap. Contab.

^{3/} La finalidad del presente estudio considera únicamente la necesidad de mencionar los conceptos sin ahondar en cada uno de ellos. Para el lector interesado, se puede remitir al libro de Alfredo F. Gutiérrez, "Los Estados Financieros y su Análisis", Ed. Fondo de Cultura Económica, 4a. reimposición.

^{4/} Sistema de Distribuidoras CONASUPO, "Nota de Evaluación al Ejercicio 1987", trabajo inédito, Dirección de Programación y Evaluación Financiera, SHCP.

Estado de pérdidas y ganancias. Muestra el resultado obtenido de las operaciones efectuadas en un período determinado entre dos fechas (ejemplo: del primero de enero al 31 de diciembre de un año dado). Los conceptos considerados son 5/:

Estado de Pérdidas y Ganancias

Ventas netas
 Costo de ventas
 Resultado bruto
 Gasto de operación:
 Gastos de venta
 Gastos de administración
 Resultado de operación
 Impuesto sobre la renta
 Resultado después de impuestos
 Subsidios
 Intereses por financiamiento
 Resultado neto del ejercicio
 Efecto de actualización por inflación
 Resultado registrado en el ejercicio
 Ahorro al consumidor

Los estados financieros deben presentar las siguientes características para ser siempre comprendidos por toda persona que se interese en conocer el comportamiento de la empresa. Los siguientes principios con los cuales opera deben ser aceptados en la contabilidad.

- 1.- Período contable. Los estados financieros, se deben elaborar con periodicidad determinada: cada mes, cada tres meses, cada seis meses, etc.

- 2.- Continuidad del negocio. La empresa debe dar seguimiento a cada transacción que se lleve a cabo.
- 3.- Consistencia. Se deben aplicar siempre las mismas bases o nomenclatura que se usaron con anterioridad.
- 4.- Conservador. La pérdida se registra cuando se conoce y la utilidad cuando se realiza.
- 5.- Costo o principio de costo. Todas las operaciones deben registrarse a su precio de costo.
- 6.- Principio monetario. Unidad monetaria como denominador común.
- 7.- La presentación de los estados financieros debe lograr que sean claros, precisos, oportunos y reales.

Ambos estados financieros a los que se hace referencia, se formulan con propósitos fundamentales. Por un lado, proporcionan información a los grupos que se interesan por ellos; en forma directa a los accionistas o dueños, ejecutivos financieros, obreros y empleados; en forma indirecta, a dependencias gubernamentales, proveedores y acreedores, inversionistas y banca. Por otra parte, estos documentos básicos se presentan en dos momentos: normales, cuando la compañía está operando; y especiales, cuando está fuera de operación, los cuales se muestran como sigue como sigue:

Estado de liquidación. Cuando la empresa está en quiebra, en terminación del acta constitutiva o por acuerdo de los accionistas.

Estado de fusión. Se refiere a la fusión de unidades de la misma o diferente actividad.

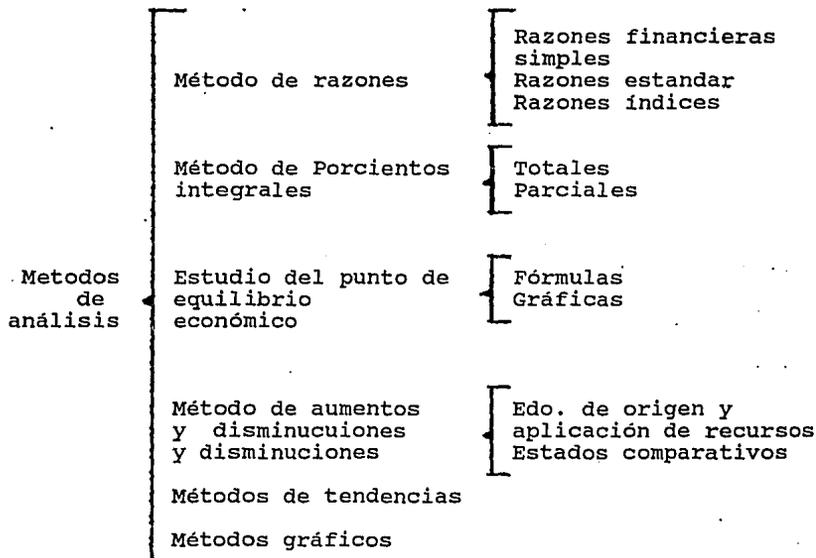
Estado de transformación. Cambio de actividad que pueda sufrir una empresa.

En su presentación, los estados financieros pueden ser:

- 1.- Estáticos. Cuando la información es proporcionada en un instante acordado y a una fecha fija, ejemplo: balance general.
- 2.- Dinámicos. Presentan la información a un período determinado al ejercicio. Como ejemplo se tiene el estado de pérdidas y ganancias.
- 3.- Dinámico-Estático. Estos presentan la información de un período determinado a una fecha fija, por ejemplo el balance general; o comparativos, es decir, que estos últimos presentan en un sólo documento dos o más ejercicios de la misma especie (como el caso del balance general y el estado de pérdidas y ganancias).

1.1 Métodos del Análisis Financiero

Los métodos del análisis financiero se muestran en el siguiente esquema 6/:



El fundamento para la utilización de las razones financieras simples estriba en que este método determina la íntima relación que guardan los conceptos que forman a los dos estados financieros considerados, así como la interrelación entre rubros que son homogéneas de un estado financiero a otro.

6/ César Calvo Langarica; "Análisis e Interpretación de Estados Financieros", Ed. Publicaciones Advas. y Contables (3a. edición, México) p. B-1.

Por otra parte, este método de análisis de razones financieras simples nos permite realizar interpretaciones globales de la situación financiera de las distribuidoras CONASUPO a partir de la interpretación de conceptos contables como son la eficiencia y liquidez, la rentabilidad y rotación, y la autonomía financiera

Las razones financieras simples realizan dos tipos de comparaciones: entre conceptos de los estados financieros que se efectúan en un mismo ejercicio y en varios ejercicios. Esto último no se incluye en el presente trabajo, sólo se trabajará en el primer aspecto.

Al hacer una descripción de las razones simples podemos señalar que se clasifican, de acuerdo al origen de sus cifras en: estáticas, dinámicas y dinámico-estáticas.

- Estáticas. Muestran la relación cuantitativa a través de un cociente entre conceptos del balance general.
- Dinámicas. Están referidas a la relación cuantitativa a través de la obtención de un cociente entre conceptos del estado de pérdidas y ganancias.
- Dinámico-Estáticas. Muestran la relación cuantitativa a través de la obtención de un cociente entre conceptos del estado de pérdidas y ganancias y el balance general.

En seguida, se hace una breve descripción de las 19 razones financieras consideradas, de las cuales la administración de la empresa puede concluir aspectos que denoten la situación de la misma, y de acuerdo a su comportamiento tomar la decisión que al caso corresponda.

1.1.1. Razones Financieras Simples

El análisis de las razones de los estados financieros es de interés, como se mencionó anteriormente, para un número de participantes. Sólo se hace énfasis en la utilidad que representan por sí mismas las razones financieras, ya que muestran los aspectos financieros importantes. Asimismo, con su análisis se pueden detectar posibles fallas que determinan el comportamiento de la empresa.

Tipos de comparación. Existen dos tipos de razones financieras:

Un enfoque transversal, y

El análisis de series de tiempo o longitudinal.

El enfoque transversal involucra la comparación de diferentes razones financieras de la empresa en una misma época. La empresa se interesa normalmente por conocer la eficiencia de su funcionamiento en relación con la competencia. Si los competidores son también empresas, sus estados financieros deben estar disponibles para su análisis.

A menudo, el funcionamiento de la empresa que se trabaja se compara con el de la empresa líder. Esta comparación puede permitir que la empresa que nos ocupa descubra importantes diferencias operacionales, las cuales si se cambian pueden aumentar su eficiencia.

Otro tipo de comparación de enfoque transversal consiste en la comparación de las razones de la empresa con los promedios industriales.

El análisis de series de tiempo o longitudinal se hace cuando el analista financiero evalúa el funcionamiento de la empresa en el transcurso del tiempo. Así de esta forma, la comparación del funcionamiento actual de la empresa en relación con el funcionamiento anterior, mediante el análisis de las razones financieras, permite que la empresa determine si está progresando de acuerdo con lo planeado.

La evolución de estas tendencias puede descubrirse utilizando comparaciones que comprendan algunos años, y el conocimiento de estas tendencias debe servir a la empresa para planear operaciones futuras.

Asimismo la teoría que sustenta el análisis de series de tiempo dice que la empresa debe evaluarse en relación con su funcionamiento anterior, que las tendencias en desarrollo deben individualizarse y que deben tomarse medidas adecuadas para encaminar la empresa hacia sus metas inmediatas y a largo plazo.

Por otro lado, el análisis de series de tiempo es a menudo útil para verificar si son razonables los estudios financieros pro-forma de la empresa.

Razones financieras simples. Las razones financieras simples consideradas en este trabajo se dividieron en tres grupos básicos: razones de eficiencia y liquidez; razones de rentabilidad y rotación, y razones de autonomía financiera. El primer y último grupo mencionados dependen en alto grado de los datos que se toman del balance general, en tanto el otro depende en gran medida de los datos que aparecen en el estado de pérdidas y ganancias.

A continuación se describen brevemente las razones financieras simples consideradas en el presente trabajo, éstas se tomaron de diferentes autores de acuerdo al tipo de información que se requería interpretar:

Razones de eficiencia y liquidez

1.- Índice de solvencia inmediata. Esta razón indica la capacidad financiera (liquidez) que tiene la empresa para cubrir sus pasivos a corto plazo (deberes). Se considera como un mínimo aceptable una relación de dos a uno ya que esto significa que por cada peso de deuda se tiene el doble para cubrirlo haciendo efectivo el activo circulante de la empresa. La relación se representa de la siguiente forma:

$$\frac{\text{Activo Circulante}}{\text{Pasivo Circulante}} = \frac{AC}{PC}$$

2.- Capacidad inmediata de pago o prueba del ácido. Indica el grado de liquidez efectiva que tiene la empresa para cubrir sus pasivos a corto plazo; se considera como mínimo aceptable una relación de uno a uno en el cociente:

$$\frac{(\text{Activo Circulante} - \text{Inventarios})}{\text{Pasivo Circulante}} = \frac{ACI}{PC}$$

3.- Rotación del capital total. Al igual que en el caso anterior, un coeficiente alto denotará la realización de un mayor volumen de operaciones con una determinada inversión, lo que indica una eficiente dirección de la empresa:

$$\frac{\text{Ventas Netas}}{\text{Activo Total}} = \frac{\text{VN}}{\text{AT}}$$

4.- Razón de liquidez de las ventas netas. Su coeficiente indica la situación de liquidez de la empresa y su capacidad futura para soportar un periodo determinado de retraso en el pago de sus ventas netas.

$$\frac{\text{Ventas Netas}}{\text{Activo Circulante}} = \frac{\text{VN}}{\text{AC}}$$

5.- Coeficiente de inversión en activo fijo. Señala si la entidad en un momento dado tiene sobreinversión en activos permanentes.

$$\frac{\text{Ventas Netas}}{\text{Activo Fijo}} = \frac{\text{VN}}{\text{AF}}$$

Razones de Rentabilidad y Rotación

6.- Rotación de mercancías. Indica el número de veces que las existencias de mercancías giran o han sido reemplazadas.

$$\frac{\text{Costo de Mercancías Vendidas}}{\text{Inventarios}} = \frac{\text{CMV}}{\text{I}}$$

7.- Razón de utilidades a capital líquido o coeficiente de rendimiento del capital propio. Permite conocer los resultados potenciales (positivos o negativos) de la producción; además, la capacidad de la empresa para aumentar o disminuir la participación de los accionistas en la misma.

$$\frac{\text{Resultado Neto}}{\text{Patrimonio y/o Capital Contable}} = \frac{\text{RN}}{\text{P}}$$

8.- Rotación de inventarios. Este indicador permite observar la política de compras y producción aplicada por la entidad.

$$\frac{\text{Inventarios}}{\text{Ventas Netas}} = \frac{\text{I}}{\text{VN}}$$

9.- Cobrabilidad de las cuentas por cobrar. Se utiliza para conocer la rotación de la cuenta de clientes en función de las ventas. De esta forma se detectan las posibles fallas en la política de cobranza de la empresa.

$$\frac{\text{Ventas Netas}}{\text{Clientes}} = \frac{\text{VN}}{\text{C}}$$

10.- Período promedio de cobranza. Es la relación anterior multiplicada por 360 días, lo cual indica el promedio de días que la entidad utiliza para cobrar.

$$\frac{\text{Clientes} * 360 \text{ Días}}{\text{Ventas Netas}} = \frac{\text{C}}{\text{VN}}$$

11.- Coeficiente de rentabilidad de la inversión en activos fijos. Indica el grado en que son rentables las operaciones realizadas por la empresa de acuerdo a las inversiones que se tienen en activos fijos.

$$\frac{\text{Resultado Neto}}{\text{Activo Fijo}} = \frac{\text{RN}}{\text{AF}}$$

12.- Coeficiente de generación de utilidades por inversión en activo circulante. Indica el grado en que se ha obtenido utilidades en proporción a las inversiones que se tienen en activo circulante.

$$\frac{\text{Resultado Neto}}{\text{Activo Circulante}} = \frac{\text{RN}}{\text{AC}}$$

13.- Coeficiente de eficiencia en producción y distribución. Permite conocer la capacidad productiva de acuerdo a la eficiencia de operación de la entidad.

$$\frac{(\text{Costo de Ventas} + \text{Gasto de Operación})}{\text{Ventas Netas}} = \frac{\text{CVG}}{\text{VN}}$$

14.- Posición del efectivo de la unidad. Indica el grado de disponibilidad del efectivo necesario para el pago a proveedores.

$$\frac{\text{Caja y Bancos}}{\text{Pasivo Circulante}} = \frac{\text{CB}}{\text{PC}}$$

15.- Cobrabilidad de las cuentas por cobrar. Se utiliza para conocer la rotación de la cuenta de deudores diversos y detectar de esta forma las posibles fallas en la política de cobranzas.

$$\frac{\text{Ventas Netas}}{\text{Deudores Diversos}} = \frac{\text{VN}}{\text{DD}}$$

16.- Período promedio de cobranza. Ya mencionada.

$$\frac{\text{Deudores Diversos} * 360}{\text{Ventas Netas}} = \frac{\text{DD}}{\text{VN}}$$

Razones de Autonomía Financiera

17.- Dependencia económica. Su coeficiente indica la capacidad de crédito de la empresa y para determinar si los propietarios o los acreedores son los que controlan a la misma.

$$\frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Patrimonio y/o Capital Contable}} = \frac{\text{PT}}{\text{P}}$$

18.- Coeficiente de propiedad en la inversión total. Su razón permite conocer la magnitud de la productividad y su eficiencia financiera, así como la forma en que está constituido el capital total y las fuentes de donde se obtuvo; es aconsejable que el capital contable o patrimonio no sea inferior al 60% de la inversión total.

$$\frac{\text{Patrimonio}}{\text{Activo Total}} = \frac{P}{AT}$$

19.- Eficiencia de la propiedad del capital. Permite determinar la existencia de sobreinversión en los activos fijos.

$$\frac{\text{Patrimonio}}{\text{Activo Fijo}} = \frac{P}{AF}$$

Dado que la finalidad de este trabajo no es mostrar un análisis financiero completo, solamente se hará referencia al análisis global obtenido de las distribuidoras CONASUPO. A continuación se muestra el análisis obtenido de los estados financieros, así como el obtenido de las razones simples.

1.2. Aplicación del Análisis Financiero al Estudio de Caso: Distribuidoras CONASUPO.

Por cuestiones de análisis se tratará al conjunto de distribuidoras como una unidad, ya que la utilización del análisis de componentes principales maneja el mismo método que puede ser aplicado caso por caso. Así, lo que se pretende mostrar es cómo el análisis de componentes principales nos permite agrupar y reducir el número de razones financieras para realizar una interpretación sobre la información que reporte mayores elementos para conocer la situación y comportamiento de la empresa. En tal sentido se presentarán los estados financieros (cuadros 1.2.1, 1.2.2), el cuadro de razones financieras (cuadro 1.2.3) y, por último, una breve interpretación por grupo de razones.

Balance General

Se presenta la forma de cuenta del balance general (cuadro 1.2.1), el cual muestra la composición de sus grandes rubros (activo, pasivo y capital).

CUADRO 1.2.1

INFORMACION FINANCIERA BASICA DEL
SISTEMA DE DISTRIBUIDORAS CONASUPO
BALANCE GENERAL
(MILES DE NUEVOS PESOS)

CONCEPTO	TOTAL
Activo	516133.3
Circulante	286251.9
Caja y Bancos	17015.3
Clientes	44371.0
Deudores Diversos	37480.8
Inventarios	130063.7
Otros	57321.1
Fijo	151797.7
Cargos Diferidos	78083.7
Pasivo	226582.8
Corto Plazo	226345.5
Interno	226345.5
Externo	0.0
Largo Plazo	237.3
Interno	237.3
Externo	0.0
Diferido	0.0
Patrimonio y/o Capital Contable	289550.5
Tot. Pas. + Ptr. y/o Cap.Contab.	516133.3

Fuente: Sistema distribuidoras CONASUPO. Dirección de Programación y Evaluación Financiera, SHCP.

Como se puede determinar con la información obtenida en el cuadro 1.2.1, la estructura del activo es del 55.5% para el circulante, y se destaca en éste los inventarios que son el 25.2% del activo total, el fijo al 29.5% y 15.3% para el diferido. Por lo que respecta al pasivo y al capital, éstos se encuentran en la proporción del 43.9% y 56.1% respectivamente. De manera breve, se puede decir que lo anterior indica una situación adecuada para el sistema de distribuidoras, ya que puede cubrir con facilidad sus problemas de liquidez.

Estado de Resultados

El costo de ventas de las Distribuidoras CONASUPO en general, es de 80.8% con respecto a las ventas totales, así conjuntamente con los gastos de operación (20.8%) rebasan el 100%..

Por otra parte, de acuerdo al cuadro 1.2.2, el resultado neto reporta en términos generales para el sistema Distribuidoras, utilidades poco satisfactorias, lo que refleja una utilidad neta de 786 miles de nuevos pesos. Posteriormente, analizando los efectos por inflación, tenemos que el resultado del ejercicio da un déficit de 35 miles de nuevos pesos.

CUADRO 1.2.2

INFORMACION FINANCIERA BASICA DEL
SISTEMA DE DISTRIBUIDORAS CONASUPO
ESTADO DE RESULTADOS
(MILES DE NUEVOS PESOS)

CONCEPTO	TOTAL
Ventas netas	1050128.0
Costo de ventas	848586.3
Resultado bruto	201541.7
Gastos de operación	218549.0
Resultado de operaciones	-17007.3
I.S.R.	0.0
Result.después de impues.	-17007.3
Subsidios	20431.1
Intereses por financiamiento	2637.8
Resultado neto del ejercicio	786.0
Efect.de actualiz.por inf.	-35836.3
Result.regist.en el ejerc.	-35050.3
Ahorro al consumidor	157519.0

Fuente: Sistema distribuidoras CONASUPO. Dirección de Programación y Evaluación Financiera, SHCP.

Por otra parte, se estimó que el ahorro que proporcionan las distribuidoras CONASUPO al consumidor fue de 15% de sus ventas, lo que resulta un beneficio de 157.5 millones de nuevos pesos.

Razones Financieras

Eficiencia y Liquidez

El sistema Distribuidoras CONASUPO, considerando su giro comercial presenta una liquidez aceptable de 1.5% (ver cuadro 1.2.3), ya que puede cubrir en general sus pasivos en el corto plazo. La solvencia inmediata de las distribuidoras presenta un índice bajo de 0.69%, ya que en promedio los inventarios representan el 25.20% de los activos totales, como se ve en el cuadro 1.2.1.

CUADRO 1.2.3
 INFORMACIÓN FINANCIERA BÁSICA DEL SISTEMA DISTRIBUIDORAS
 CONASUPO
 RAZONES FINANCIERAS SIMPLES
 (MILES DE NUEVOS PESOS)

CONCEPTO	IDENTIFIC.	PROMEDIO
Razones Financieras		
Eficiencia y liquidez		
Activo circ./Pasivo circ.	AC/PC	1.5
Activo circ.-inv./Pasivo circ.	ACI/PC	0.8
Ventas netas/Activo total	VN/AT	2.2
Ventas netas/Activo circulante	VN/AC	3.6
Ventas netas/Activo fijo	VN/AF	8.1
Rentabilidad y Rotación		
Costo merc. vent./Inventarios	CMB/I	6.4
Result. neto/Patrim. y/o C.C.	RN/P	0.0
Inventarios/Ventas netas	I/VN	0.1
Ventas netas/Cientes	VN/C	38.0
Cientes*360/Ventas netas	C/VN	15.3
Result. neto/Activo fijo	RN/AF	0.0
Result. neto/Activo circulante	RN/AC	0.0
Cost.vtas.+Gtos.oper./Vtas.net.	CVG/VN	1.0
Cajas y Bancos/Pasivo circul.	CB/PC	0.1
Ventas netas/Deudores diversos	VN/DD	48.5
Deud. diver.*360/Ventas netas	DD/VN	12.3
Autonomía Financiera		
Pasivo total/ Patr. y/o C.C.	PT/P	1.0
Part. y/o C.C./Activo total	P/AT	0.6
Part. y/o C.C./Activo fijo	P/AF	1.9

Fuente: Sistema distribuidoras CONASUPO. Dirección de Programación y Evaluación Financiera, SHCP.

Por otra parte, el promedio para estas entidades respecto al activo fijo representa el 43.9% del activo total. En general, se puede deducir, para este grupo de razones

financieras simples, que las cifras presentadas por la empresa denotan una eficiencia y liquidez aceptables.

Rentabilidad

Dada la información que presentas los indicadores de este grupo de razones financieras simples, se deduce que la empresa no es rentable. Aunque si se analiza con otra óptica, se puede señalar que las distribuidoras son Entidades no lucrativas que cumplen con una función eminentemente social.

Rotación

En cuanto a la rotación de inventarios podemos observar del cuadro 1.2.3 que presenta una razón financiera simple aceptable de 6.4 lo que indica el número de veces que se reemplazan los inventarios en un año.

Por otra parte, se puede ver del mismo cuadro 1.2.3 que la política de cobranza de las distribuidoras permite una rotación poco activa de las cuentas por cobrar e inventarios, ya que estos indicadores son de 38 y 48 días respectivamente, lo que representa que se realizan en promedio cobros cada mes y medio.

Autonomía Financiera

En relación a la autonomía financiera se deduce que los recursos propios de la Entidad son suficientes para su funcionamiento.

Después de esta breve descripción de la interpretación de los resultados de las razones financieras, es importante señalar que el análisis se realizó dando por hecho la consideración presentada por grupos. Lo que se debe preguntar es qué sucede cuando se analizan las razones en forma particular y cuando, de hecho, no se conoce si se encuentran contenidas en algún grupo.

En efecto, y como lo señala Alfredo F. Gutiérrez "El análisis a base de razones indica probabilidades y tendencias y señala los puntos débiles en el negocio y sus principales fallas, siempre que se tenga cuidado de escoger relaciones proporcionales adecuadas con las cifras de mayor significación, esto es, que sus elementos integrantes tengan entre sí relaciones estrechas de dependencia.

La elección de las razones que se usen dependerá de la naturaleza del negocio y del criterio que siga el analizador, ya que por la gran cantidad de razones que pueden calcularse, se llega a múltiples conclusiones. Sin embargo, es de aconsejarse que no se abuse de este método porque tiene sus limitaciones. Además muchas de las razones pueden ser inútiles o de escasa importancia en determinados casos"^{Z/}.

Por tanto, y como se verá posteriormente, esto es precisamente lo que se intenta resolver con el análisis de componentes principales dada sus características de agrupar a variables que presenten una alta correlación, así como discriminar a razones financieras que no reporten información importante y a través de la cual se pueda realizar un diagnóstico.

^{Z/} Alfredo F. Gutiérrez; "Los Estados Financieros y su Análisis", Ed. FCE (4a. reimpresión; México, 1985) p. 246.

CAPITULO 2. ANALISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES

El análisis de componentes principales es un método multivariado cuya característica principal es la consideración de un conjunto de n objetos, sobre cada uno de los cuales se observan los valores de g variables. Aunque los métodos del análisis multivariado son muchos y muy variados, todos ellos buscan simplificar y reducir la complejidad del problema.

La importancia del análisis de componentes principales consiste en que transforma un conjunto de variables correlacionadas a un nuevo conjunto de variables no correlacionadas, y por lo tanto, es importante recalcar que sólo tendrá sentido realizar un análisis de componentes principales cuando se cuente con un conjunto de variables originales que estén altamente correlacionadas.

El objetivo común del análisis de componentes principales es ver si algunas de las primeras componentes cuentan con la mayor varianza de los datos de las variables originales. Si esto sucede, entonces se sospecha que la dimensión efectiva del problema es menor que el número de variables originales; en otras palabras, si algunas de las variables originales se encuentran altamente correlacionadas,

efectivamente se puede considerar que tienen el mismo significado, y esto es lo que determina las restricciones lineales de las variables.

Por tanto la utilización del análisis de componentes principales en el presente trabajo se basa principalmente en que las variables involucradas en el análisis se encuentran altamente interrelacionadas, ya que los conceptos de los estados financieros considerados guardan una íntima relación, ya sea dentro del mismo balance general como con la vinculación de éste con el estado de pérdidas y ganancias.

2.1 Componentes Principales

Como se mencionó, el análisis de componentes principales es un método multivariado, que a diferencia del análisis de regresión no trata a unas variables como dependientes y a otras como independientes, sino que hace referencia a la interdependencia entre las mismas, y es de esta interrelación de donde se deriva principalmente su análisis.

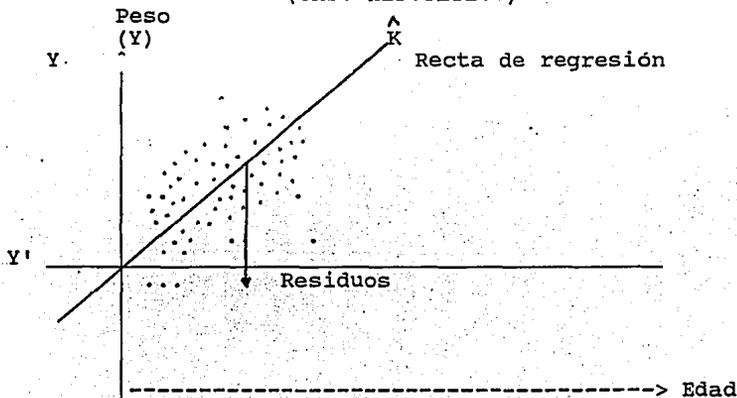
De esta manera, el análisis de componentes principales agrupa a las variables que presentan una alta correlación en una o varias componentes de acuerdo a la interrelación que se presente entre las variables. Así, cada una de las componentes tienen la característica de explicar la mayor parte de la varianza, con la característica de que la primera explicará la mayor varianza que se pueda obtener al incluir todas las variables, así la obtención de la segunda componente explicará parte de lo que no explicó la primera y así sucesivamente. Al mismo tiempo, la alta correlación entre variables permite reducir en forma gradual el número de éstas en algún problema en particular. En otras palabras, el análisis de componentes principales puede reducir la dimensión del problema.

Cabe señalar una similitud entre el análisis de regresión y el de componentes principales: se refiere a que ambos intentan un ajuste óptimo de datos y componentes respectivamente, pero con la salvedad que para el análisis de componentes principales ese ajuste será de éstas a un diagrama de dispersión como resultado de los datos presentados por las variables.

En el análisis de regresión -para el caso de un ejemplo bidimensional- tenemos los datos obtenidos de las variables X, Y considerándose las variables edad y peso respectivamente, las cuales las representamos en un diagrama de dispersión, como se muestra a continuación:

GRAFICA 2.1.1

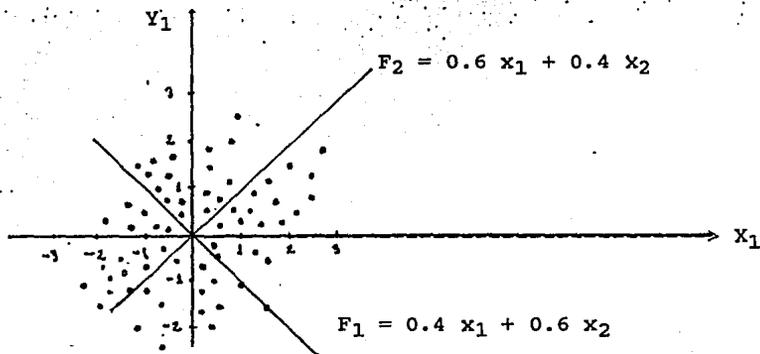
REPRESENTACION DE UN ANALISIS DE REGRESION
(CASO HIPOTETICO)



Después de que se han graficado todos los datos, uno puede imaginar que se traza una recta por los puntos de forma tal que resulta la referencia "al mejor ajuste posible". En la gráfica 2.1.1 se ilustra una recta de regresión, ajustada a los datos, que es la recta K. Esto quiere decir que para todos y cada uno de los valores observados de la variable edad X, la recta K proporciona un valor estimado para la variable peso Y.

Para el análisis de componentes principales, el "mejor ajuste posible se refiere, como se muestra en la gráfica 2.1.2 a las componentes adaptados a los datos de dos variables hipotéticas. Es decir, si se considera los factores como combinaciones lineales ponderadas de las variables usadas, tenemos que los datos obtenidos para estas dos variables X, Y se ajustarán a las componentes como se muestra a continuación:

GRAFICA 2.1.2.
 REPRESENTACIÓN DEL CONCEPTO DE COMPONENTE



Fuente: Ilustración del concepto de Componente. Boyd, Westfall y Stasch.

Como se presenta en la gráfica 2.1.2, de acuerdo al número de variables sometidas al análisis de componentes principales, las ecuaciones factoriales (F_1, F_2) , constarían de las combinaciones ponderadas de tantas variables como las que sean consideradas. Por otra parte, cabe mencionar que el análisis de componentes principales solo puede aplicarse a las variables continuas o de escala con intervalos.

Básicamente, el análisis de componentes principales parte de conocer la matriz de correlación, la cual, por lo general resulta regularmente demasiado compleja para interpretarse en forma directa. Su complejidad y tamaño, en el caso del presente estudio, corresponde a la correlación entre 19 variables lo cual se traduce en 171 correlaciones que prohíbe la interpretación directa, como se muestra en el cuadro 2.1.1.

CUADRO 2.1.1

RESULTADO DEL ANALISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES*/
MATRIZ DE CORRELACION
CASO DE ESTUDIO

	AC/PC	ACI/PC	VN/AT	VN/AC	VN/AF	CMV/I	RN/P	I/VN	VN/C	C/VN	RN/AF	RN/AC	CVG/VN	CB/PC	VN/DB	BD/VN	PT/P	P/AT	P/AF	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
AC/PC	1																			
ACI/PC	2	0.938																		
VN/AT	3	-0.043	-0.268																	
VN/AC	4	-0.042	-0.272	0.635																
VN/AF	5	-0.321	-0.382	0.748	0.274															
CMV/I	6	-0.069	-0.035	0.121	0.607	0.107														
RN/P	7	0.631	0.530	0.349	0.301	0.124	0.143													
I/VN	8	0.131	0.144	-0.267	-0.698	-0.186	-0.962	-0.123												
VN/C	9	0.108	0.031	0.611	0.410	0.718	0.147	0.454	-0.155											
C/VN	10	-0.296	-0.138	-0.431	-0.424	-0.275	0.092	-0.307	-0.081	-0.717										
RN/AF	11	0.685	0.566	0.389	0.284	0.102	0.077	0.980	-0.074	0.419	-0.328									
RN/AC	12	0.826	0.707	0.274	0.285	-0.054	0.059	0.879	-0.112	0.334	-0.423	0.920								
CVG/VN	13	-0.331	-0.375	0.171	0.141	0.154	0.079	-0.531	-0.096	-0.005	0.054	-0.482	-0.536							
CB/PC	14	-0.004	0.141	-0.108	-0.318	0.155	0.003	0.062	0.074	0.059	0.192	0.016	-0.076	-0.037						
VN/DD	15	-0.068	-0.152	0.560	0.393	0.442	0.192	0.223	-0.221	0.483	-0.323	0.222	0.081	0.470	0.196					
DD/VN	16	-0.177	-0.074	-0.514	-0.453	-0.194	-0.196	-0.351	0.203	-0.293	0.332	-0.388	-0.303	-0.281	-0.307	-0.672				
PT/P	17	-0.488	-0.493	0.608	0.105	0.862	-0.057	-0.234	-0.048	0.571	-0.235	-0.216	-0.294	0.274	0.122	0.306	-0.092			
P/AT	18	0.709	0.705	-0.500	-0.018	-0.741	0.154	0.402	-0.014	-0.304	0.023	0.384	0.491	-0.285	-0.082	-0.228	-0.027	-0.927		
P/AF	19	0.040	0.154	-0.446	-0.243	-0.052	0.284	0.063	-0.164	-0.220	0.379	-0.033	-0.039	-0.241	0.148	-0.260	0.366	-0.361	0.339	

LA MATRIZ DE CORRELACION ES SINGULAR CON RANGO = 17

En algunos casos la manifestación de correlación entre variables es muy clara e identificable; pero en la mayoría, esas correlaciones son complejas por el aumento de variables involucradas en el análisis, pues no resulta lo mismo analizar la matriz antes expuesta que una matriz de correlación de orden 4x4 como se muestra en el cuadro 2.1.2 en la que es perceptible la detección de componentes, que como se observa se define la correlación existente entre las variables 1 y 2, así como entre la 3 y 4.

Ejemplo:

CUADRO 2.1.2
MATRIZ DE CORRELACION
(CASO HIPOTETICO)

	1	2	3	4
1	1.0	0.9	0.0	0.0
2		1.0	0.0	0.0
3			1.0	0.8
4				1.0

Por supuesto, las correlaciones y las componentes señalan los mismos aspectos, pero por lo general, las correlaciones no se pueden captar en su totalidad, mientras que con la utilización del análisis de componentes principales, técnica que determina el número de componentes que se obtienen de un conjunto de variables que se agrupan, lo que representa una alta correlación.

Es importante mencionar que para el presente trabajo es fundamental considerar el análisis de componentes principales para la determinación de componentes que agrupen a las razones financieras que se desee incluir en un análisis, ya que se puede considerar la diversidad de razones propuestas por varios autores del análisis financiero.

En consecuencia, podemos señalar que el análisis de componentes principales parte de la matriz de correlaciones conformadas por las variables involucradas en el estudio, y de la interrelación entre estas variables se obtendrán las componentes resultantes de los agrupamientos de variables con alta correlación, las que para fines de análisis sintetizan de una manera gradual las interpretaciones de ese agrupamiento y permiten la simplificación que podrán utilizarse posteriormente como indicadores.

En otras palabras el análisis de componentes principales permite reducir la complejidad de un problema reduciendo o congregando en componentes una serie de variables que por su interrelación se conforman en uno o más de éstos.

Asimismo, estas componentes son simplemente estructuras o patrones producidos por las covarianzas de las medidas, por lo que su determinación es a través de la combinación lineal ponderada, como se muestra en la gráfica 2.1.2, de las variables usadas en el análisis, donde cada ecuación factorial estaría representada por las combinaciones ponderadas de las variables de la siguiente manera:

$$F_1 = 0.4 x_1 + 0.6 x_2$$

$$F_2 = 0.6 x_1 + 0.4 x_2$$

Es importante señalar que el número de componentes obtenidas de una serie de variables puede ser igual o menor que el número de variables involucradas en el estudio (iguales en el caso en que ninguna variable presentara correlación entre sí) pero nunca podrá ser mayor que ese número de variables, es decir, existe la posibilidad de reducir la dimensión del problema. Puede considerarse que las componentes, de las cuales cada una congrega a una serie de variables, identifiquen características significativas altamente correlacionables.

En el caso del presente estudio se observó que las 19 variables utilizadas para describir el análisis financiero se consideraron 3 grupos de razones : Razones de eficiencia y liquidez; de rentabilidad y rotación y de autonomía financiera, de las cuales al aplicar el análisis de componentes principales, mediante el paquete BMDP 8/, las razones financieras simples se clasificaron básicamente en razones de liquidez y rentabilidad.

Al ajuste de las variables con las componentes se le conoce como carga factorial, en otras palabras, las cargas factoriales son las expresiones de correlación entre las variables y las componentes; entre más alta resulte dicha carga, la variable refleja más, o mide mejor, esa componente. Además, las cargas factoriales determinan el peso específico en que varias componentes explican a una variable. Estas cargas factoriales son una de las tres medidas que se obtienen de un análisis de componentes principales.

La naturaleza del análisis de componentes principales es tal que la extracción de cada una de estas se realiza de manera independiente de los demás. Esto significa que todas las componentes extraídas se encuentran en ángulo recto unas respecto al otras, es decir, que se presentan como una base ortogonal, (método utilizado en el presente estudio). Desde un punto de vista sustantivo, esto significa, a su vez, que las componentes constituyen entidades independientes o diferentes.

Así, si deseamos trazar las cargas factoriales, lo hacemos usando ejes ortogonales. Es necesario recalcar que la información que se procesa de las variables en estudio por el método de componentes principales, obtiene componentes y cargas no rotadas. Entonces, en algunos casos cuando el ajuste de las variables a las componentes o la interpretación no resulta fácil, se realiza una rotación de componentes.

Lo que hace la rotación es colocar tantas cargas como sea posible cerca de los ejes que representan a las componentes, ya que la solución original no rotada podría quedar alejada de éstos, debido a que mientras más cerca de los ejes estén los puntos, mayor será la magnitud de las cargas sobre ese eje y como uno de los ejes es ortogonal al primero, las cargas serán menores sobre el segundo. En pocas palabras y como ya se mencionó, las cargas y componentes rotadas proporcionan una solución más clara y mejor interpretable.

Para aplicar el análisis de componentes principales a los datos, así como para identificarlas y probar que se hace la aplicación adecuada, se detallan a continuación tres consideraciones al análisis de éstas:

1. Tres medidas importantes^{9/}

La primera de estas medidas es la varianza asociada con la distribución de los resultados obtenidos para cada una de las variables. Al igual que un usuario del análisis de regresión que desea explicar el 100% de la varianza en una variable dependiente, es decir, tener $R^2=1$, el usuario del análisis de componentes principales requiere explicar el 100% de la varianza relacionada con cada variable usada en el estudio.

La segunda medida es una puntuación estandarizada de los valores de cada individuo a una variable dada. Puesto que hay varias respuestas para cada variable, es posible calcular la media y la desviación estandar de éstas. La respuesta real del individuo dada la variable se estandariza, es decir, que esta puntuación estandarizada no es más que una respuesta real que se mide en función del número de desviaciones estandar que lo separan de la media, y además permite eliminar los efectos de las diferentes unidades de medición.

^{9/} Véase, Boyd, Westfall y Stasch; "Investigación de Mercados, Texto y Casos", Ed. UTEHA (5a. Edición, México, 1986) p.626.

La tercera medida utilizada, es el coeficiente de correlación R , vinculado con el comportamiento a cada par de variables. Por ejemplo, los valores estandarizadas a la primera y segunda variable, podría representarse en un diagrama de dispersión y calcular después el coeficiente de correlación vinculado con los datos. Esto se haría para cada par de variables consideradas, lo cual da por resultado una matriz de coeficientes de correlación, que como se mencionó al principio, es una parte muy importante del análisis de componentes principales.

2. El papel que cumple la correlación

Supongamos que los coeficientes de correlación se calculan para las respuestas a todos los pares de variables posibles. Utilizaremos sólo seis variables para fines de ejemplificación. Las siguientes matrices de correlación presentan todos los pares obtenidos de seis variables; como forma de simplificación, solo se muestran correlaciones perfectas ($R=1$) o correlaciones nulas ($R=0$). Estas matrices ilustran cómo la correlación nos puede indicar si hay componentes en los datos y, en tal caso, cuántas son:

a)							b)						
	1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6
1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
2		1	1	0	0	0	2		1	0	0	0	0
3			1	0	0	0	3			1	1	0	0
4				1	1	1	4				1	0	0
5					1	1	5					1	1
6						1	6						1

Los coeficientes de correlación mostrados en la matriz a), denotan que las respuestas a las variables 1, 2 y 3 están correlacionadas perfectamente entre sí, pero no tienen correlación alguna con las variables 4, 5 y 6. Asimismo, las variables anteriores están perfectamente correlacionadas entre sí, pero no tienen correlación alguna con las otras tres variables. De acuerdo a esto resultados, se puede asegurar que existen dos componentes en los datos, uno vinculado con las variables 1, 2 y 3, y la otra con las variables 4, 5 y 6.

Asimismo, en la matriz b), se observa que las variables 1, 2 y 3, por un lado; y 4, 5 y 6 por otro, están perfectamente correlacionadas, pero que cada par carece por completo de correlación con las otras cuatro variables. Estos resultados indican que existen tres componentes en los datos. Sin embargo, se debe insistir en señalar que éstas son difíciles de detectar con un número mayor de variables en las matrices de correlación.

3. Determinación de las componentes

El concepto de componente podemos ilustrarlo con la representación de los datos obtenidos de dos variables, donde los valores de las variables estandarizadas obtenidos pueden representarse en un diagrama de dispersión. Para obtener un mejor ajuste de los valores estandarizados, es posible hacer un movimiento rotativo de los ejes cartesianos y de esa manera, en algunas ocasiones obtener una mejor explicación de las observaciones. Ambas componentes obtenidos pueden describirse como ecuaciones, donde cada componente es una combinación lineal ponderada de las variables que se estudian.

4.- El resultado del análisis de las componentes principales

Aquí se sintetizan los resultados obtenidos del análisis de componentes principales; cómo sería?, cuántas componentes principales se obtuvieron? y cuáles son los pesos relativos que cada componente tiene en la explicación de la varianza de cada una de las razones financieras simples?, ya que con ello también se determina cuáles son las razones que más se ajustan a esas componentes.

2.2 Obtención de las Componentes Principales

Existe una variedad de métodos para el análisis multivariado como los siguientes: Análisis de Agrupamiento, de Componentes principales, factorial, de escalamiento multidimensional, de correlación canónica y otros ^{10/}.

El método al que nos referimos para este estudio es el de componentes principales, el cual permite el ajuste de las componentes a las variables involucradas, basándose en dos supuestos:

1.- Se busca en un conjunto grande de datos, localizar uno o más conjuntos de variables muy correlacionadas entre sí (como es el caso de las razones financieras bajo estudio), pero relativamente sin correlación con las variables de los demás conjuntos.

^{10/} Maurice Kendall, Sc.D., F.B.A., "Multivariate Analysis", Ed. Charles Griffin and Company Limited (2a.edición, Great Britain, 1980) p.12.

2.- Puesto que no hay correlación de los diferentes conjuntos de variables entre sí, una componente separada y distinta está vinculada con cada conjunto de variables.

Para la obtención de las componentes principales, se deben considerar los siguientes supuestos ^{11/} :

$X' = [X_1, \dots, X_p]$ es una variable aleatoria de dimensión p con media μ y matriz de covarianza Σ . El problema consiste en encontrar un nuevo conjunto de variables, Y_1, \dots, Y_p , las cuales no estén correlacionadas y cuyas varianzas sean de orden decreciente. Cada Y_j es construida como una combinación lineal de las X 's, de modo que:

$$Y_j = a_{1j}X_1 + a_{2j}X_2 + \dots + a_{pj}X_p = A'_{j} X \quad (1)$$

donde,

$$A'_{j} = [a_{1j}, a_{2j}, \dots, a_{pj}]$$

es un vector de constantes. Dada la ecuación (1), es conveniente imponer la siguiente condición de normalización:

$$A'_{j} A_j = \sum_{k=1}^p a_{kj} = 1$$

ya que este procedimiento particular de normalización asegura que la transformación total sea ortogonal, en otras palabras, que las distancias en el espacio p se mantengan intactas.

La primera componente principal Y_1 se encuentra escogiendo A_1 , de modo que Y_1 tenga la varianza más grande posible. Dicho de otra manera, se escoge A_1 de manera que maximice la varianza de $A_1'X$ sujeta a la restricción de que $A_1'A_1 = 1$. Esta aproximación, cuyos resultados encuentran el hiperplano en el espacio de p dimensiones, minimiza la suma de cuadrados de las distancias perpendiculares de los puntos al plano.

La segunda componente Y_2 , se encuentra escogiendo A_2 , de modo que Y_2 tenga la varianza más grande posible para todas las combinaciones de la forma de la ecuación (1), las cuales no estén correlacionadas con Y_1 . De la misma forma se deducen Y_3, \dots, Y_p , de manera que no estén correlacionadas y que tengan varianza decreciente.

El proceso se inicia encontrando la primera componente, y por lo tanto A_1 de modo que maximice la varianza de Y_1 sujeta a la restricción de normalización $A_1' A_1 = 1$. Utilizando resultados de álgebra de matrices, se obtiene:

$$\text{Var}(Y_1) = \text{Var}(A_1' X) = A_1' \Sigma A_1 \quad (2)$$

así, $A_1' \Sigma A_1$ es considerada como la función objetivo.

El procedimiento que maximiza una función de varias variables, sujeta a una o más restricciones, es el método de los multiplicadores de Lagrange. Cuando hay una sola restricción, este método utiliza el hecho de que los puntos estacionarios de una función diferenciable de p variables, $f(X_1, \dots, X_p)$, sujeta a una restricción $g(X_1, \dots, X_p) = c$, son tales que existe un número λ llamado el multiplicador de Lagrange, tal que:

$$\frac{\partial f}{\partial x_i} - \lambda \frac{\partial g}{\partial x_i} = 0 \dots \dots \dots i = 1, 2, \dots, p \quad (3)$$

en los puntos estacionarios.

Estas p ecuaciones, junto con la restricción, son suficientes para determinar los puntos estacionarios y los valores correspondientes de λ , aunque estos por lo regular son de poco interés. Sin embargo, lo anterior no indica si un punto estacionario es un máximo, un mínimo o un punto silla; con este fin se establece una nueva función $L(X)$, de manera que,

$$L(X) = f(X) - \lambda [g(X) - c]$$

donde el término entre paréntesis cuadrados es obviamente cero. Entonces el conjunto de ecuaciones en (3), puede escribirse simplemente como:

$$\frac{\partial L}{\partial X} = 0$$

Aplicando este método al problema original se obtiene

$$L(A_1) = A' A_1 - \lambda (A' A_1 - 1)$$

de donde se deduce, con resultados conocidos, la siguiente expresión:

$$\frac{\partial L}{\partial A} = 2 \sum A_1 - 2 \lambda A_1$$

Igualando a cero se obtiene:

$$\left(\sum -\lambda I \right) A_1 = 0 \quad (4)$$

Nótese la introducción de la matriz unitaria I en la ecuación (4), de modo que el término entre paréntesis es del orden correcto, es decir $p \times p$. Después aparece la parte crucial del argumento; si la ecuación (4) tiene una solución para A_1 , distinta al vector nulo, entonces $(\sum -\lambda I)$ debe ser una matriz singular, por lo tanto, λ debe escogerse de manera que,

$$|\sum -\lambda I| = 0$$

De este modo, existe una solución distinta de cero para la ecuación (4), si y solo si λ es un valor característico de \sum . El problema es que \sum generalmente tendrá p valores característicos, todos los cuales deben ser no negativos.

Los valores característicos estarán denotados por $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p$, y por el momento se supone que son distintos, de tal modo que $\lambda_1 > \lambda_2 > \dots > \lambda_p \geq 0$. Sin embargo, es necesario tener ciertos argumentos para escoger aquel valor característico que ayude a determinar la primera componente. Entonces de la expresión (4), se obtiene:

$$\text{Var}(A'X) = A' \sum A_1 = A' \lambda A_1 = \lambda$$

Como lo que se pretende es maximizar esta varianza, se escoge a λ como el valor característico más grande, es decir

λ_1 , y utilizando la ecuación (4), se obtiene la componente principal A_1 , que es el vector característico de Σ que corresponde al valor característico más grande.

La segunda componente principal, es decir,

$$Y_2 = A'_2 X$$

se obtiene mediante una extensión del argumento anterior.

Además de la restricción de escalamiento de que $A'_2 A_2 = 1$, ahora se tiene la restricción de que Y_2 no deberá estar correlacionada con Y_1 .

Ahora

$$\text{Cov}(Y_2 Y_1) = \text{Cov}(A'_2 X, A'_1 X) = E[A'_2 (X - \mu)(X - \mu)' A_1] = A'_2 \Sigma A_1 \quad (5)$$

Se requiere que la expresión anterior sea igual a cero, pero dado que, $\sum A_i = \lambda_1 A_1$, entonces una condición equivalente es que, $A'_2 A_1 = 0$, en otras palabras, A_1 y A_2 deberán ser ortogonales.

Con el fin de maximizar la varianza de Y_2 , es decir, $A'_2 \Sigma A_2$ sujeta a las dos restricciones, se necesitan introducir dos multiplicadores de Lagrange, los cuales estarán denotados por λ y δ . Además es necesario considerar la función

$$L(A_2) = A'_2 \Sigma A_2 - \lambda(A'_2 A_2 - 1) - \delta A'_2 A_1$$

En el (los) punto(s) estacionario(s) debemos tener

$$\frac{\partial \alpha}{\partial A_1} = 2(\sum - \lambda I)A_1 - \delta A_1 = 0 \quad (6)$$

si se multiplica esta ecuación por A_1' , se obtiene:

$$2A_1' \sum A_1 - \delta = 0$$

debido a que $A_1' A_1 = 0$. Pero por la ecuación (5), también se requiere que $A_1' \sum A_1$ sea cero, de modo que δ es cero en el (los) punto(s) estacionario(s). De esta manera la ecuación (6) se convierte en $(\sum - \lambda I)A_1 = 0$. Con un poco de atención, se puede ver que en esta ocasión se escoge λ como el segundo valor característico más grande de \sum y A_1 es el valor característico correspondiente.

Si se continúa con este argumento, se produce la j -ésima componente principal por ser el vector característico asociado con el valor característico más grande.

En el caso donde algunos de los valores característicos de \sum sean iguales, no existe ninguna dificultad para extender el argumento. Aunque en tal caso no hay una manera única de escoger los vectores característicos correspondientes, como los vectores característicos asociados con las raíces múltiples son escogidos por ser ortogonales,

entonces se adopta el argumento desde el principio hasta el final. La matriz de vectores característicos $p \times p$ estará denotada por B , donde

$$B = [A_1, \dots, A_p]$$

y el vector de componentes principales $p \times 1$ mediante Y . Entonces,

$$Y = B' X \quad (7)$$

La matriz de covarianza $p \times p$ de Y estará denotada por W y está dada por:

$$W = \begin{vmatrix} \lambda_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \lambda_2 & \dots & 0 \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ 0 & 0 & \dots & \lambda_p \end{vmatrix} \quad (8)$$

Nótese que la matriz es diagonal, lo cual se debe a que las componentes se escogieron de tal manera que no estuvieran correlacionadas.

Utilizando resultados conocidos, la $\text{Var}(Y)$ también se puede expresar de la forma $B' \Sigma B$, de manera que:

$$W = B' \Sigma B \quad (9)$$

dando la importante relación entre la matriz de covarianza de X y las componentes principales correspondientes. Nótese que la ecuación (9) puede escribirse como:

$$\Sigma = B W B' \quad (10)$$

ya que B es una matriz ortogonal con $BB' = I$.

Anteriormente se dijo que los valores característicos pueden interpretarse como las varianzas respectivas de las diferentes componentes y ahora la suma de esas varianzas está dada por:

$$\sum_{i=1}^p \text{Var}(Y_i) = \sum_{i=1}^p \lambda_i = t_r(W)$$

pero,

$$t_r(W) = t_r(B' \Sigma B) = t_r(\Sigma BB') = t_r(\Sigma) = \sum_{i=1}^p \text{Var}(X_i)$$

De esta manera se tiene el importante resultado de que la suma total de las varianzas de las variables originales y de sus componentes principales son las mismas. Por lo tanto

es conveniente establecer que la i -ésima componente principal cuenta con una proporción

$$\frac{\lambda_i}{\sum_{i=1}^p \lambda_i}$$

de la variación total en los datos originales.

Sin embargo, debe señalarse que lo anterior no es un análisis de varianza en el sentido usual. Además, es importante señalar que las primeras m componentes cuentan con una proporción,

$$\frac{\sum_{j=1}^m \lambda_j}{\sum_{j=1}^p \lambda_j}$$

de la varianza total.

Es bastante común calcular las componentes principales de un conjunto de variables después que han sido estandarizadas, con el fin que tengan varianza unitaria. Lo anterior significa que efectivamente se están encontrando las componentes principales de la matriz de correlación P , y no las de la matriz de covarianza Σ . La deducción matemática es la misma y por lo tanto, las componentes surgen debido a que son los vectores característicos de P . Sin embargo, es importante reconocer que los valores y los vectores característicos de P , generalmente no serán los mismos que los de la matriz de covarianza Σ .

Todos los términos diagonales de la matriz de correlación son unitarios, de modo que la suma de dichos términos (o la suma de las varianzas de las variables estandarizadas) será igual a p . De esta manera, la suma de los valores característicos de P , también será igual a p , entonces la proporción de la variación total explicada por la j -ésima componente será simplemente

$$\frac{\lambda_j}{p}$$

En resumen, este método permite la obtención de una solución única en la determinación de componentes principales que, como anteriormente se había señalado, parte de la matriz

de correlación, donde se agrupan o congregan las variables que presentan una alta correlación.

En la determinación de las componentes principales ajustadas al grupo de valores de las variables y representadas en el diagrama de dispersión, la primera componente seleccionada, es la que adapta los datos de tal manera que explica la varianza en todo el conjunto de valores estandarizados más que cualquier otra componente posible.

La segunda componente seleccionada será referente a la explicación de la varianza residual, es decir, la varianza en todo el conjunto de datos que no explicó el primero; ésta no habrá de tener correlación con la primera componente, es decir que estas dos componentes tienen líneas de ecuaciones perpendiculares entre sí, por lo que no existe correlación.

Así la tercera componente seleccionada tratará de explicar la varianza que queda después de las dos primeras, sujeta también a la condición de que no tenga correlación con ninguno de las dos primeras.

El proceso anterior de selección se continúa y cada componente seleccionado normalmente explica la varianza con menor amplitud que sus predecesoras, con los cuales no tiene correlación. Por tanto, el análisis de componentes

principales utiliza un tipo de procedimiento de "óptimo ajuste" escalonado para seleccionar las componentes que expliquen la mayor cantidad de varianza residual en todo el conjunto de puntuaciones de respuestas estandarizadas. Las componentes obtenidas son ortogonales, es decir, son independientes unas de otras.

CAPITULO 3. APLICACION DEL METODO DE COMPONENTES PRINCIPALES A LA INTERPRETACION DE LOS ESTADOS FINANCIEROS

La finalidad de aplicar el método de componentes principales es utilizar todo el arsenal de razones financieras que suelen no utilizarse dado que hacen más complejo el análisis y la interpretación de los estados financieros.

Como lo señala Alfredo F. Gutierrez, "el análisis a base de razones es un método de análisis y un auxiliar para estudiar las cifras de los estados financieros porque señala los puntos débiles, pero no debe usarse como una panacea o como un método infalible porque tiene sus limitaciones y la abundancia de razones puede complicar el análisis" ^{12/}.

Por tanto, dado que el análisis financiero que se formula a cualquier tipo de sociedad civil, pública o privada, se concreta a una práctica contable, se considera que se puede proporcionar elementos para aplicar otro tipo de herramienta que permita dar información desde el punto de vista estadístico, siempre que estos resultados sean supervisados por un especialista en análisis financiero.

^{12/} Alfredo F. Gutiérrez; "Los Estados Financieros y su Analisis", Op. Cit. P. 244.

En tal sentido, la información de las 19 razones financieras de las 18 distribuidoras CONASUPO a las que se aplicará el método de las componentes principales, se presenta en el cuadro 3.1 :

CUADRO 3.1

INFORMACION FINANCIERA BASICA DEL SISTEMA DE DISTRIBUIDORAS CONASUPO
POR REGIONES
RAZONES FINANCIERAS SIMPLES

RAZONES FINANCIERAS	BAJO	MICH.	EDO.DE M.	TAMPS.	SURESTE	SUR	HGO.	NORTE	NTE. CEN.	METROP.	SIN.	PENINS.	SON.	CENTRO	CAMP.	OAX.	NOROES	VER.	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
AC/PC	1	1.50	1.82	1.07	0.99	1.17	1.41	1.90	1.22	1.12	1.05	1.25	2.03	1.14	1.23	3.34	1.48	1.03	1.51
ACI/PC	2	0.70	0.86	0.51	0.55	0.66	0.93	0.81	0.70	0.58	0.50	0.75	1.35	0.54	0.55	1.85	0.88	0.68	0.89
VN/AT	3	2.66	2.52	3.61	2.58	2.04	1.42	2.62	1.82	2.00	1.84	2.15	1.02	2.17	2.07	2.23	2.28	1.42	0.89
VN/AC	4	4.44	4.14	4.40	3.58	4.29	3.43	3.62	3.70	3.78	3.23	3.00	1.60	3.48	4.87	4.08	3.49	2.97	2.43
VN/AF	5	7.21	6.59	23.92	12.35	7.68	4.91	10.17	9.10	4.68	6.70	9.12	2.87	6.72	4.87	5.08	6.71	8.71	3.48
CMV/I	6	6.69	6.25	6.70	6.46	7.98	8.24	5.22	7.08	6.18	5.28	5.85	3.87	5.29	7.09	7.21	6.71	6.97	6.80
RN/P	7	0.04	0.07	0.11	-0.18	0.02	-0.05	0.05	-0.03	-0.07	-0.12	0.01	0.01	0.00	0.04	0.18	0.00	-0.02	6.90
I/VN	8	0.12	0.13	0.12	0.12	0.10	0.10	0.16	0.12	0.13	0.16	0.14	0.21	0.15	0.11	0.11	0.12	0.11	0.12
VN/C	9	34.31	34.93	184.14	26.00	64.36	12.82	22.98	19.63	17.07	27.18	18.91	33.58	19.28	44.94	79.17	17.28	13.01	0.12
C/VN	10	10.49	10.31	1.98	12.88	5.59	28.09	15.67	18.34	21.09	13.25	19.04	10.73	18.67	8.01	4.55	20.83	27.68	12.80
RN/AF	11	0.07	0.12	0.16	-0.24	0.04	-0.12	0.13	-0.10	-0.09	-0.20	0.02	0.03	0.00	0.06	0.34	0.00	-0.06	28.12
RN/AC	12	0.01	0.07	0.03	-0.07	0.02	-0.08	0.05	-0.04	-0.07	-0.09	0.01	0.02	0.00	0.06	0.27	0.00	-0.02	0.24
CVG/VN	13	1.02	0.98	1.03	1.06	1.03	1.05	1.08	1.00	1.08	1.02	0.99	0.99	1.00	1.00	0.98	1.05	0.99	0.09
CB/PC	14	-0.09	0.07	0.12	0.05	0.07	0.14	0.07	0.14	0.07	-0.01	0.22	0.11	0.07	0.04	0.06	0.11	0.02	0.97
VN/DD	15	38.66	42.30	116.26	42.26	88.67	23.60	74.18	35.87	58.62	8.65	31.99	22.73	27.84	54.13	34.51	136.73	9.32	0.07
DD/VN	16	9.31	8.51	3.10	8.52	4.15	15.12	4.85	10.04	6.14	41.61	11.25	15.84	12.93	6.65	10.43	2.63	38.61	29.35
PT/P	17	0.66	0.51	3.35	2.67	0.69	0.42	0.62	0.67	0.90	1.18	1.34	0.48	1.21	0.53	0.20	0.79	0.90	12.27
P/AT	18	0.80	0.66	0.23	0.27	0.59	0.71	0.62	0.60	0.53	0.46	0.43	0.89	0.45	0.65	0.84	0.56	0.53	0.86
P/AF	19	1.63	1.73	1.53	1.31	2.23	2.44	2.40	2.99	1.23	1.67	1.82	1.94	1.41	1.54	1.90	1.64	3.23	0.54

Fuente: Sistema distribuidoras CONASUPO. Dirección de Programación y Evaluación Financiera, SHCP.

Como se puede observar, el cuadro 3.1 muestra los valores absolutos de las razones financieras de la empresa. Estos coeficientes como ya se indicó, se obtuvieron de la información manejada de los estados financieros de las distribuidoras.

En el cuadro cuadro 3.2 se realiza una descripción de las medidas de tendencia central y de dispersión como son la media, la desviación estándar y el coeficiente de variación.

Cabe señalar que el paquete cuenta con una variedad de opciones que dado el objetivo del presente trabajo no se consideraron^{13/}.

^{13/} Para mayor información, consultar manual BMDP Factor Analysis, Department of Biomathematics, Op.Cit.

CUADRO 3.2

RESULTADO DEL ANALISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES*/
SISTEMA DISTRIBUIDORAS CONASUPO

ESTADISTICAS POR CADA VARIABLE

RAZONES FINANCIERAS	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR DE	COEFICIENTE VARIACION
1 AC/PC	1.45889	0.56215	0.385326
2 ACI/PC	0.79278	0.33501	0.422580
3 VN/AT	2.16000	0.57514	0.266269
4 VN/AC	3.64333	0.72476	0.198926
5 VN/AF	8.11944	4.56002	0.561617
6 CMV/I	6.44167	1.05698	0.164085
7 RN/P	0.01000	0.08534	8.533670
8 I/VN	0.12944	0.02689	0.207753
9 VN/C	38.02056	40.65173	1.069200
10 C/VN	15.29333	8.04419	0.525993
11 RN/AF	0.02222	0.14679	6.605610
12 RN/AC	0.01611	0.08297	5.149850
13 CVG/VN	1.01667	0.03272	0.032183
14 CB/PC	0.07389	0.06581	0.890671
15 VN/DD	48.60389	34.78387	0.715660
16 DD/VN	12.35111	10.81358	0.875515
17 PT/P	0.99778	0.79636	0.798130
18 P/AT	0.55333	0.14892	0.269128
19 P/AF	1.92167	0.54962	0.286014

*/ Paquete BMDP

El cuadro 3.2 muestra que hay razones que presentan coeficientes de variación muy altos en relación con el resto de coeficientes obtenidos, por lo que se considera necesario estandarizar los valores de éstas razones y trabajar en base a la obtención de la varianza unitaria del conjunto de datos

relativos a cada una de las razones que permita una fácil interpretación desde el punto de vista estadístico.

Ahora, con los valores estandarizados de las razones financieras se obtiene la matriz de correlación, como se observa en el cuadro 2.1.1 (ver pág. 40), donde esta matriz de 19x19 da como resultado una matriz singular con rango 17, que tiene infinitas soluciones.

El cuadro 3.3 muestra que existe una alta correlación entre las razones financieras simples, principalmente en dos de las razones,

$$\frac{\text{Activo Circulante}}{\text{Pasivo Circulante}} = \frac{AC}{PC}$$

y

$$\frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Patrimonio y/o Capital Contable}} = \frac{PT}{P}$$

que pueden obtenerse de las razones restantes, es decir, la dependencia lineal de las dos razones con respecto al resto es igual a uno.

CUADRO 3.3

RESULTADO DEL ANALISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES*/
 SISTEMA DISTRIBUIDORAS CONASUPO
 CORRELACION MULTIPLE CUADRADA (SMC)
 DE CADA VARIABLE CON EL RESTO

LA MATRIZ DE CORRELACION ES SINGULAR,
 ALGUNOS SMC'S SON INDEFINIDOS

AC/PC	1	1.00000
ACI/PC	2	0.99669
VN/AT	3	0.99741
VN/AC	4	0.99653
VN/AF	5	0.99789
CMV/I	6	0.99281
RN/P	7	0.99715
I/VN	8	0.99347
VN/C	9	0.99775
C/VN	10	0.99032
RN/AF	11	0.99740
RN/AC	12	0.99801
CVG/VN	13	0.94265
CB/PC	14	0.68290
VN/DD	15	0.87524
DD/VN	16	0.93148
PT/P	17	1.00000
P/AT	18	0.99359
P/AF	19	0.98306

*/ Paquete BMDP

Lo anterior significa desde el punto de vista financiero
 - que la información que reportan estas dos razones es redundante, ya que la información que arrojan puede ser obtenida al interpretar el resto de coeficientes, o
 - que deben analizarse con mucho cuidado estas dos razones financieras, porque consolidan mucha información

- que deben analizarse con mucho cuidado estas dos razones financieras, porque consolidan mucha información

Este trabajo no considera el primer caso, ya que para el análisis no se realiza ninguna omisión de razones financieras.

Aunque no esta por demás mencionar que se pueden realizar pruebas discriminando las dos razones financieras, presentadas y conocer cual es el comportamiento del resto de razones.

Es recomendable para llevar a cabo pruebas en la que se combine la información, contar con la opinión del especialista financiero, a fin de dar interpretaciones que sean acordes con los resultados.

El cuadro 3.4 muestra la varianza explicada por cada componente para cada razón financiera simple. Asimismo, muestra la varianza acumulada explicada por estas componentes.

CUADRO 3.4

RESULTADO DEL ANALISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES*/
 SISTEMA DISTRIBUIDORAS CONASUPO

COMPONENTES	VARIANZA EXPLICADA **/	PROPORCION ACUMULADA DE LA VARIANZA TOTAL ***/
1	5.333871	0.280730
2	5.239285	0.556482
3	2.496672	0.687886
4	1.643229	0.774371
5	1.539551	0.855400
6	0.835414	0.899370
7	0.619737	0.931987
8	0.562680	0.961602
9	0.294851	0.977121
10	0.188610	0.987047
11	0.141240	0.994481
12	0.062162	0.997753
13	0.027888	0.999221
14	0.008293	0.999657
15	0.003864	0.999860
16	0.001580	0.999943
17	0.001074	1.000000
18	0.000000	1.000000
19	0.000000	1.000000

*/ Paquete BMDP.

**/ La varianza explicada por cada componente, es el valor caracteristico para esa componente.

***/ La varianza total, es la suma de los elementos de la diagonal principal de la matriz de correlación.

La decisión de cuántas componentes principales hay que emplear, solo se hace en relación al conocimiento que se tiene del problema bajo estudio. Al respecto muchos investigadores utilizan reglas intuitivas para discriminar

investigadores utilizan reglas intuitivas para discriminar componentes, por lo que práctica esta regla es subjetiva, ya que la justificación teórica es fundamentalmente, como ya se mencionó, de acuerdo al conocimiento que se tiene del problema.

En esta aplicación, la determinación del número de componentes principales es primordialmente en base a las que identifican las razones fundamentales, es decir, solo se analizan las que presentan una alta correlación con las razones financieras. De esta forma se reduce tanto el número de componentes como de razones financieras.

Por otro lado, se puede considerar determinadas componentes si se desea graficarlas, ya que esto puede dar una idea más clara sobre el comportamiento de las razones financieras. Sin embargo en casos de más de tres componentes la representación es imposible o puede resultar más difícil.

El cuadro 3.5, muestra para cada una de las razones financieras simples la varianza obtenida por 5 componentes.

CUADRO 3.5

RESULTADO DEL ANALISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES*/
SISTEMA DISTRIBUIDORAS CONASUPO
COMPONENTES NO ROTADAS (PATRON)

RAZONES		COMPONENTES				
FINANCIERAS		1	2	3	4	5
AC/PC	1	0.890	-0.161	-0.174	-0.137	0.033
ACI/PC	2	0.810	-0.318	-0.165	-0.034	0.190
VN/AT	3	0.069	0.908	-0.083	0.005	-0.116
VN/AC	4	0.199	0.673	0.542	-0.155	-0.342
VN/AF	5	-0.240	0.801	-0.166	0.449	0.130
CMV/I	6	0.130	0.273	0.897	0.160	8.084
RN/P	7	0.873	0.289	-0.044	0.219	0.065
I/VN	8	-0.071	-0.377	-0.874	-0.158	0.016
VN/C	9	0.232	0.790	-0.222	0.236	-0.025
C/VN	10	-0.346	-0.546	0.321	0.177	0.329
RN/AF	11	0.885	0.296	-0.108	0.133	0.032
RN/AC	12	0.945	0.181	-0.077	0.080	-0.101
CVG/VN	13	-0.522	0.263	0.163	-0.593	0.186
CB/PC	14	-0.011	0.015	-0.135	0.143	0.892
VN/DD	15	0.038	0.704	0.059	-0.356	0.387
DD/VN	16	-0.293	-0.577	-0.076	0.504	-0.411
PT/P	17	-0.518	0.693	-0.316	0.273	0.027
P/AT	18	0.715	-0.540	0.278	-0.247	0.010
P/AF	19	0.089	-0.424	0.374	0.547	0.272
VP**/		5.334	5.239	2.497	1.643	1.540

*/ Paquete BMDP

**/ VP Varianza explicada por cada componente.

La varianza que explica cada componente principal significa que tan bien se han ajustado los valores de las razones financieras a éstas. En otros términos, la varianza obtenida por cada componente principal es su valor característico.

El cálculo para obtener el valor característico se determina como la suma de los cuadrados de sus cargas factoriales, por lo que el valor que muestra la primera componente principal se obtiene de la siguiente manera:

$$(0.890)^2 + (0.810)^2 + (0.069)^2 + \dots + (0.089)^2 = 5.334$$

Dado que los valores de las razones están estandarizados la varianza a explicar por cada razón financiera simple es igual a 1, por lo que el total de varianza a explicar es 19 (que es el número de razones financieras consideradas.

Así, el valor característico de la primera componente que es igual a 5.334 (valor que se muestra en la parte inferior del cuadro 3.5, ver pág. 75), dividido entre el total de la varianza determina la proporción de esta varianza que queda explicada por la primera componente,

$$\frac{5.334}{19} = 0.2807368 = 28.1\%$$

Por tanto, la primera componente principal explica el 28.1% de la varianza de las razones financieras y representa el 28.1% del total de la varianza; la segunda componente el 27.6%; la tercera componente el 13.1%; la cuarta componente el 8.6% y la quinta componente el 8.1% de la varianza total. Al sumar los cinco valores característicos, tenemos el 85.5% de la varianza total explicada.

Al respecto, el incluir una componente o no también puede ser en base a que tanto explica la componente la varianza total, al considerar si el aumento es sustancial para la explicación de esta varianza.

Otra forma de discriminar componentes sería determinar como se ajustan las componentes identificadas a las razones financieras. Así, se calcula la proporción de la varianza de cada razón que es explicada por las cinco componentes, como se muestra a continuación:

Para la primera razón financiera (ver cuadro 3.5),

$$\frac{\text{Activo Circulante}}{\text{Pasivo Circulante}} = \frac{AC}{PC}$$

$$(0.945)^2 + (0.181)^2 + (0.077)^2 + (0.080)^2 + (0.101)^2 = 95\%$$

obteniendo sucesivamente, de la misma manera, la varianza explicada para cada una de las razones financieras.

Por otra parte, existen técnicas que permiten trabajar, en algunos casos, con menor número de componentes principales y en consecuencia para este estudio, manejar un menor número de razones financieras simples, éstas se conocen como rotaciones.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

En algunas ocasiones las componentes principales son rotadas con el fin de encontrar un nuevo conjunto de componentes que tengan una interpretación más sencilla^{14/}.

Por tanto, se procede a realizar la rotación de las componentes con la opción de encontrar un mejor ajuste de éstas a los valores de las razones financieras. Esta rotación es generalmente ortogonal aunque existen otros métodos^{15/}.

^{14/} Kerlinger Fred.N, "Investigación del Comportamiento"; Ed. Interamericana S.A.de C.V.(Décima primera reimpresión, México, D.F., 1985) pág. 468.

^{15/} Para mayor información, consultar manual BMDP Factor Analysis, Department of Biomathematics, Op.Cit.

El cuadro 3.6 muestra que desde la correlación obtenida de cada una de las razones financieras con el resto, esta rotación no hace menos complejo el análisis, ya que no hace menor el número de componentes principales ni denota mayor información.

CUADRO 3.6

RESULTADO DEL ANALISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES*/
 SISTEMA DISTRIBUIDORAS CONASUPO
 CORRELACION DE UNA VARIABLE CON EL RESTO
 DESPUES DE UNA ROTACION

AC/PC	1	0.8685
ACI/PC	2	0.8213
VN/AT	3	0.8503
VN/AC	4	0.9266
VN/AF	5	0.9456
CMV/I	6	0.9287
RN/P	7	0.9005
I/VN	8	0.9364
VN/C	9	0.7831
C/VN	10	0.6607
RN/AF	11	0.9020
RN/AC	12	0.9490
CVG/VN	13	0.7548
CB/PC	14	0.8354
VN/DD	15	0.7767
DD/VN	16	0.8468
PT/P	17	0.9239
P/AT	18	0.9419
P/AF	19	0.7003

*/ Paquete BMDP

Al continuar con el análisis de las componentes rotadas, el cuadro 3.7 muestra que la proporción del total de la varianza que queda explicada por la primera componente es mínima en relación con la varianza de las componentes no rotadas (ver cuadro 3.5, pág. 75).

CUADRO 3.7

RESULTADO DEL ANALISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES*/
SISTEMA DISTRIBUIDORAS CONASUPO
COMPONENTES ROTADAS (PATRON)

RAZONES		COMPONENTES				
<u>FINANCIERAS</u>		1	2	3	4	5
AC/PC	1	0.849	-0.343	-0.145	0.088	-0.036
ACI/PC	2	0.773	-0.401	-0.176	-0.010	0.181
VN/AT	3	0.183	0.721	0.201	0.407	-0.301
VN/AC	4	0.139	0.230	0.701	0.334	-0.502
VN/AF	5	-0.034	0.950	0.140	0.097	0.113
CMV/I	6	0.027	-0.030	-0.956	0.065	0.093
RN/P	7	0.920	0.142	0.174	0.055	0.026
I/VN	8	0.017	-0.072	-0.962	-0.075	0.018
VN/C	9	0.391	0.747	0.096	0.217	-0.126
C/VN	10	-0.415	-0.365	0.128	-0.292	0.504
RN/AF	11	0.929	0.124	0.102	0.111	-0.038
RN/AC	12	0.956	-0.015	0.097	0.044	-0.155
CVG/VN	13	-0.593	-0.016	0.053	0.630	-0.058
CB/PC	14	-0.061	0.120	-0.121	0.259	0.858
VN/DD	15	0.060	0.345	0.183	0.784	0.081
DD/VN	16	-0.265	-0.108	-0.158	-0.858	-0.066
PT/P	17	-0.319	0.895	-0.091	-0.116	-0.009
P/AT	18	0.538	-0.797	0.125	-0.033	0.008
P/AF	19	0.068	-0.207	0.332	-0.509	0.532
VP		5.145	4.111	2.728	2.542	1.727

*/ Paquete BMDP

Así, podemos observar que las diferencias entre componentes no rotadas y rotadas, se muestran en el cuadro 3.8 que se presenta a continuación:

CUADRO 3.8

SISTEMA DISTRIBUIDORAS CONASUPO
DIFERENCIAS ENTRE COMPONENTES NO ROTADAS
Y COMPONENTES ROTADAS

COMP. PRINC.	VARIANZA EXPLICADA X COMPONENTE NO ROTADA	VARIANZA EXPLICADA X COMPONENTE ROTADA	DIFERENCIA
1	5.334	5.145	0.189
2	5.239	4.111	1.128
3	2.497	2.728	-0.231
4	1.643	2.542	-0.899
5	1.540	1.727	-0.187

Fuente: Cuadros 3.5 y 3.7

En otro sentido, la diferencia muestra que al rotar las componentes, éstas no explican mayor varianza. Por tanto, y dado que la rotación no proporcionó resultados que simplificaran tanto el número de componentes principales como

razones financieras, se interpretan los resultados obtenidos del cuadro 3.9.

CUADRO 3.9

RESULTADO DEL ANALISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES*/
SISTEMA DISTRIBUIDORAS CONASUPO
COMPONENTES NO ROTADAS (PATRON)
REORDENADAS

RAZONES		COMPONENTES				
FINANCIERAS		1	2	3	4	5
RN/AC	12	0.945	0.181	-0.077	0.080	-0.101
AC/PC	1	0.890	-0.161	-0.174	-0.137	0.033
RN/AF	11	0.885	0.296	-0.108	0.133	0.032
RN/P	7	0.873	0.289	-0.044	0.219	0.065
ACI/PC	2	0.810	-0.318	-0.165	-0.034	0.190
P/AT	18	0.715	-0.540	0.278	-0.247	0.010
VN/AT	3	0.069	0.908	-0.083	0.005	-0.116
VN/AF	5	-0.240	0.801	-0.166	0.449	0.130
VN/C	9	0.232	0.790	-0.222	0.236	-0.025
VN/DD	15	0.038	0.704	0.059	-0.356	0.387
PT/P	17	-0.518	0.693	-0.316	0.273	0.027
VN/AC	4	0.199	0.673	0.542	-0.155	-0.342
CMV/I	6	0.130	0.273	0.897	0.160	8.084
I/VN	8	-0.071	-0.377	-0.874	-0.158	0.016
CVG/VN	13	-0.522	0.263	0.163	-0.593	0.186
CB/PC	14	-0.011	0.015	-0.135	0.143	0.892
DD/VN	16	-0.293	-0.577	-0.076	0.504	-0.411
P/AF	19	0.089	-0.424	0.374	0.547	0.272
C/VN	10	-0.346	-0.546	0.321	0.177	0.329
VP		5.334	5.239	2.497	1.643	1.540

*/ Paquete BMDP

El cuadro 3.9 es el cuadro 3.5, tan solo ordenando en forma decreciente los valores de cada una de las razones

financieras. Así tenemos que los resultados obtenidos en éste permite determinar lo siguiente:

Las correlaciones de cada razón con las restantes, mostradas en el cuadro 3.3 (ver pág. 71), sirven de punto de partida para la construcción de las componentes principales.

Como se mencionó se muestran cinco componentes que explican el 85.3% de la variación total. Cada componente principal esta definida por sus cargas factoriales, éstas indican la importancia de cada razón financiera dentro de cada componente.

Las razones financieras con alta carga factorial estan directamente relacionadas con las características significativas de las componentes principales. Al respecto de las características significativas, el análisis de componentes principales agrupó precisamente en estas categorías de eficiencia y liquidez, y rentabilidad, las razones financieras aunque éstas se hubiesen procesado en cualesquier orden y sin tomar en cuenta la presentación contable en que fueron dadas.

Retomando, el considerar las razones financieras que definen a las componentes principales con ajustes mayores del 80% ^{16/}, se muestran en el cuadro 3.10.

CUADRO 3.10

SISTEMA DISTRIBUIDORAS CONASUPO
COMPONENTES NO ROTADAS (PATRON)
COMPONENTES PRINCIPALES*/

RAZONES		COMPONENTES				
<u>FINANCIERAS</u>		1	2	3	4	5
RN/AC	12	0.945	0.000	0.000	0.000	0.000
AC/PC	1	0.890	0.000	0.000	0.000	0.000
RN/AF	11	0.885	0.000	0.000	0.000	0.000
RN/P	7	0.873	0.000	0.000	0.000	0.000
ACI/PC	2	0.810	0.000	0.000	0.000	0.000
P/AT	18	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
VN/AT	3	0.000	0.908	0.000	0.000	0.000
VN/AF	5	0.000	0.801	0.000	0.000	0.000
VN/C	9	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
VN/DD	15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
PT/P	17	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
VN/AC	4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
CMV/I	6	0.000	0.000	0.897	0.000	0.000
I/VN	8	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
CB/PC	14	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
CVG/VN	13	0.000	0.000	0.000	0.000	0.892
DD/VN	16	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
P/AF	19	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
C/VN	10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
VP		5.334	5.239	2.497	1.643	1.540

*/ Considera cargas factoriales > .80%

16/ Para llegar ha esta elección es importante haber analizado el comportamiento de las razones financieras, ya que esta determinación se basa en el conocimiento que se tiene del problema bajo estudio.

Así la primera componente, como ya se mencionó, explica el 28.1% del total de la varianza. En orden de importancia, de acuerdo a los resultados que se muestran en el cuadro 3.10, las razones financieras con mayor correlación con esta componente, llámeseles seleccionadas, son las de rentabilidad y, las de eficiencia y liquidez.

La segunda componente principal que explica el 27.6% de la variación, incluye fundamentalmente razones de eficiencia y liquidez.

Analizando de estas dos componentes (que juntas explican el 68.8% del total de la variación), las razones financieras seleccionadas se puede observar, que estas razones son las que cuentan con la información de cuáles son los recursos que tiene la empresa y los resultados obtenidos por ésta.

Así de la información que se presenta, se deduce, que las razones seleccionadas están directamente vinculadas a la descripción de cuál es la situación de la empresa, independientemente si los resultados que reportan son favorables o desfavorables a la misma.

Abriendo un paréntesis, cabe mencionar que para cualquier empresa las posibles razones financieras seleccionadas, dependen de la información que se procese de sus respectivos estados financieros.

Así el análisis, de acuerdo a la información que presentan estos estados financieros y las cargas factoriales mostradas por cinco componentes, nos lleva a suponer que deben analizarse principalmente las razones que se muestran a continuación:

Primera Componente Principal. Se encuentran las siguientes razones financieras:

Razones de eficiencia y liquidez

$$\frac{\text{Activo Circulante}}{\text{Pasivo Circulante}} = \frac{AC}{PC}$$

$$\frac{(\text{Activo Circulante} - \text{Inventarios})}{\text{Pasivo Circulante}} = \frac{ACI}{PC}$$

Razones de rentabilidad

$$\frac{\text{Resultado Neto}}{\text{Patrimonio y/o Capital Contable}} = \frac{\text{RN}}{\text{P}}$$

$$\frac{\text{Resultado Neto}}{\text{Activo Fijo}} = \frac{\text{RN}}{\text{AF}}$$

$$\frac{\text{Resultado Neto}}{\text{Activo Circulante}} = \frac{\text{RN}}{\text{AC}}$$

Cabe mencionar que cuando se tiene práctica en las razones financieras que deben analizarse, el método de componentes principales permite considerar un menor número de estas razones, o por el contrario nos proporciona elementos para considerar otras que no se habían tomado en cuenta.

Segunda Componente Principal. De igual forma, muestra que las razones de eficiencia y liquidez son variables a considerar en el análisis, ya su información describe la situación financiera de la empresa.

Razones de Eficiencia y Liquidez

$$\frac{\text{Ventas Netas}}{\text{Activo Total}} = \frac{\text{VN}}{\text{AT}}$$

$$\frac{\text{Ventas Netas}}{\text{Activo Fijo}} = \frac{\text{VN}}{\text{AF}}$$

Tercera Componente Principal. Esta se conforma por una razón de rentabilidad.

Razón de Rentabilidad

$$\frac{\text{Costo de Mercancías Vendidas}}{\text{Inventarios}} = \frac{\text{CMV}}{\text{I}}$$

Al considerar tan solo estas tres componentes principales, de acuerdo a la varianza que se quiera explicar, el análisis podría representarse en un espacio tridimensional, que como se mencionó permite graficar el comportamiento de las distribuidoras.

Por otro lado, el análisis se puede enfocar desde otra perspectiva, como es el de detectar cuáles son las razones que indican el por qué del comportamiento de las razones financieras seleccionadas.

Se presenta un ejemplo para analizarse brevemente. La segunda componente principal, muestra que las razones financieras de eficiencia y liquidez seleccionadas, de acuerdo a su definición y por los cocientes obtenidos por éstas (ver cuadro 1.2.3, pág. 29) no son favorables al comportamiento de la empresa:

Rotación del capital total. Un coeficiente alto denota la realización de un mayor volumen de operaciones con una determinada inversión, lo que indica una eficiente dirección de la empresa.

$$\frac{\text{Ventas Netas}}{\text{Activo Total}} = 2.2$$

Coeficiente de inversión en activo fijo. Señala si la entidad en un momento dado tiene sobreinversión en activos fijos.

$$\frac{\text{Ventas Netas}}{\text{Activo Fijo}} = 8.1$$

Como se puede observar ambos coeficientes no son tan favorables como puede suponerse (para determinar si el coeficiente es favorable o desfavorable a la empresa, se debe tener conocimiento de los coeficientes que maneje la empresa bajo estudio)

Al remitirnos al cuadro 3.9 (ver pág. 83), podemos observar que una de las razones que presenta la mayor carga factorial negativa, es decir, la razón que presenta el valor inversamente proporcional a las razones de eficiencia y liquidez, es la siguiente:

Periodo promedio de cobranza.

Deudores Diversos*360 - DD
Ventas Netas VN

y esta nos informa que su política de cobranzas no es la adecuada, pues ésta se ve afectada por el período tan grande de recuperación de la cuenta a deudores.

En consecuencia se puede deducir que este análisis nos permite detectar con mayor rapidez y precisión, tanto la situación de la empresa como los factores que están incidiendo en el comportamiento de ésta.

Cuarta Componente Principal. No se ajustó ninguna razón financiera a esta componente (ver cuadro 3.10, pág. 85).

Quinta Componente Principal. Se encuentra solo una razón financiera, la que se muestra a continuación:

Razón de eficiencia y liquidez

Caja y Bancos - CB
Pasivo Circulante PC

Por tanto, con la condición del número de razones financieras a analizarse, observamos que el número de

variables se reduce en un 47%, esto es, pasa de 19 a 10 variables, lo cual se observa en el cuadro 3.10 (ver pág. 85).

En resumen, se considera que para aplicar el análisis de componentes principales a éste estudio, se debe tener en cuenta los siguientes puntos:

Analizar las medidas de tendencia central y dispersión, esto para asegurar la validez de la información que se va a procesar y no practicar pruebas a información incoherente.

Las razones financieras seleccionadas son las razones que tienen fundamentalmente que analizarse pues son las que están mostrando en general la situación y comportamiento de la empresa. Estos resultados son importantes, independientemente si son favorables o desfavorables a la empresa, esto tendrá que compararse con los coeficientes que maneje ésta.

Encontrar el mejor ajuste de las razones a las componentes, significa encontrar las componentes que expliquen un mayor número de varianza, y por tanto un diagnóstico más acertado sobre la situación y comportamiento de la empresa.

Es importante realizar pruebas para determinar la mejor rotación, en caso de ser necesario la utilización de esta técnica.

Asimismo, y por último el análisis puede interpretarse desde 3 puntos de vista para este estudio.

1. Considerar únicamente el diagnóstico de la situación de la empresa en relación a las razones financieras seleccionadas.
2. Analizar el cuadro 3.9, como un consolidado de causa y efecto, es decir, detectar las razones financieras seleccionadas y explicar de acuerdo a los valores del resto de razones el por qué de su comportamiento.
3. Discriminar información y enfocarse directamente a los valores extremos, como se hizo en el ejemplo presentado.

CONCLUSIONES

En el estudio se dan algunos elementos para determinar el número de componentes a considerar.

Se debe contar con la opinión de un especialista financiero para determinar la restricción de las razones financieras seleccionadas a considerar.

En la elección de los métodos de rotación de componentes principales se debe tener cuidado, debido a lo subjetivo de su utilización, pues con los mismos datos se puede llegar a diferentes resultados.

El uso de las componentes principales y la interpretación de resultados no son sencillos. Se debe manejar como un primer acercamiento al entendimiento del problema.

El método de componentes principales permite realizar un primer análisis de cuáles son las razones que están sobresaliendo en el estudio o viceversa, y de esta forma se ahorra tiempo tratando de entender razón por razón.

Es importante destacar, de acuerdo a la experiencia de trabajar los datos con el método de componentes principales, que una de las características de éste es que sus resultados pueden variar considerablemente si sus datos sufren alguna modificación, por pequeña que ésta sea.

El análisis de componentes principales, puede aplicarse a series históricas de los estados financieros, y considerar la periodicidad que se requiera analizar.

El análisis de componentes principales pudo aplicarse al análisis financiero, no para realizar el estudio de razones financieras, sino conocer el comportamiento de las distribuidoras CONASUPO por nivel regional.

INDICE DE CUADROS Y GRAFICAS

CUADROS

1.2.1.	INFORMACION FINANCIERA BASICA DEL SISTEMA DISTRIBUIDORAS CONASUPO. BALANCE GENERAL.	25
1.2.2.	INFORMACION FINANCIERA BASICA DEL SISTEMA DISTRIBUIDORAS CONASUPO. ESTADO DE RESULTADOS.	27
1.2.3.	INFORMACION FINANCIERA BASICA DEL SISTEMA DISTRIBUIDORAS CONASUPO. RAZONES FINANCIERAS SIMPLES.	29
2.1.1.	RESULTADO DEL ANALISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES. MATRIZ DE CORRELACION. CASO DE ESTUDIO.	40
2.1.2.	MATRIZ DE CORRELACION. CASO HIPOTETICO.	41
3.1.	INFORMACION FINANCIERA BASICA DEL SISTEMA DISTRIBUIDORAS CONASUPO POR REGIONES. RAZONES FINANCIERAS SIMPLES.	68
3.2.	RESULTADO DEL ANALISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES. ESTADISTICAS POR CADA RAZON FINANCIERA SIMPLE.	70
3.3.	RESULTADO DEL ANALISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES. CORRELACION MULTIPLE CUADRADA (SMC) DE CADA VARIABLE CON EL RESTO.	72
3.4.	RESULTADO DEL ANALISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES. CORRELACION DE CADA VARIABLE CON EL RESTO.	74
3.5.	RESULTADO DEL ANALISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES. COMPONENTES NO ROTADAS (PATRON).	76
3.6.	RESULTADO DEL ANALISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES. CORRELACION DE CADA VARIABLE CON EL RESTO DESPUES DE UNA ROTACION.	81

CUADROS

3.7.	RESULTADO DEL ANALISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES. COMPONENTES ROTADAS (PATRON).	82
3.8.	DIFERENCIAS ENTRE COMPONENTES NO ROTADAS Y COMPONENTES ROTADAS.	83
3.9.	RESULTADO DEL ANALISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES. COMPONENTES NO ROTADAS (PATRON). REORDENADAS.	84
3.10.	SISTEMA DISTRIBUIDORAS CONASUPO. COMPONENTES NO ROTADAS (PATRON). COMPONENTES PRINCIPALES (CARGAS FACTORIALES >80%	86

GRAFICAS

2.1.1.	REPRESENTACION DE UN ANALISIS DE REGRESION (CASO HIPOTETICO).	36
2.1.2.	REPRESENTACION DEL CONCEPTO DE COMPONENTE.	38

BIBLIOGRAFIA

Anderson T.W., "An Introduction to Multivariate Statical Analysis", Ed. John Wiley & Sons, secon edition, New York, 1984.

Boyd, Westfall y Stach., "Investigación de Mercados, Textos y Casos", Ed. UTEHA, Quinta edición, México D.F. 1986.

Calvo Langarica César, "Análisis e Interpretación de Estados Financieros", Ed. Publicaciones administrativas y contables, tercera edición, México.

Gutiérrez Alfredo F., "Los Estados Financieros y su Análisis", Ed. FCE, cuarta reimpression, México, D.F. 1985.

Intriligator Michel D., "Optimización Matemáticas y Teoría Económica", Ed. Prentice / Hall Internacional, 1973.

Jonhson Richard A., "Applied Multivariate Statical Analysis", Ed. Prentice Hall, Englewood Cliffs, second edition, New Jersey 07632, 1988.

Johnston J., "Métodos de Econometria", Ed. Vicens-Vives, Tercera edición.

Kelinger Maurice, ScD., FBA., "Multivariate Analysis", Ed. Charles Griffin & Company LTD, Segunda Edición, Great Britain, 1980.

Moreno Perdomo, "Análisis e Interpretación de Estados Financieros", Ed. ECASA, 18a. Reimpression, México, 1992.

Moreno Perdomo, "Elementos Básicos de Administración Financiera", Ed. ECASA, Cuarta Edición, México, D.F., 1985.

Spanos Aris, "Statistical Foundations of Econometric Modelling", Ed. Cambrige University Press, First Published, 1986.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

A C A T L A N

TESIS QUE SE PRESENTA PARA OBTENER
EL GRADO DE LICENCIADO EN ACTUARIA

T I T U L O

**"ANALISIS FINANCIERO DE LAS DISTRIBUIDORAS CONASUPO
POR EL METODO DE COMPONENTES PRINCIPALES"**

AUTOR

PATRICIA UREÑA PEREZ

MEXICO, D.F. MARZO DE 1994