Capítulo 3

3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

En el presente capítulo se pone a consideración las variables sujetas a estudio al igual que su respectivo análisis desde un punto de vista univariado y multivariado.

3.1. DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

En este punto se describirán las variables a las cuales se les aplicará las técnicas mencionadas en el capítulo anterior.

Las variable son:

POSICIÓN 1999 **:** la posición o "ranking" de las compañías está en función del Peso Total ordenado de mayor a menor.

A cada una de las variables se le asignó una ponderación igual (33%) para Activos , Patrimonio e Ingresos, quedando la fórmula para obtener el Peso Total de la siguiente manera:
Peso Total = (Peso del Activo) + (Peso del Patrimonio) + (Peso de sus Ingresos).

CIUDAD : Esto indica el domicilio legal de la compañía, que en la mayoría de casos es donde la empresa realiza su actividad económica y mantiene sus oficinas.

ACTIVIDAD : identificación de las empresas de conformidad con la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU) según las naciones unidas a nivel de un dígito.

REN ACTIVO **:** variable que muestra el valor del rendimiento que tienen los activos de cada una de las compañías estudiadas.

REN PATRIMONIO : toma los valores de rentabilidad del patrimonio de cada empresa.

REN INGRESOS : es la variable que toma los valores del rendimiento sobre los ingresos de las compañías.

ACTIVOS : valor en dólares de todos aquellos bienes y derechos tangibles o intangibles de propiedad de la empresa que tengan un valor monetario.

PATRIMONIO : valor en dólares constituido por el capital aportado por los socios o accionistas, más las reservas, aportes para futura capitalización, superávits, utilidades o pérdidas.

INGRESOS : valor en dólares de las ventas netas de bienes y servicios y otros ingresos no operacionales según la actividad propia de la empresa.

UTIL / PERD : valor en dólares de la utilidad o pérdida del ejercicio, luego de deducir los valores registrado por concepto de participación a los trabajadores e impuesto a la renta.

EMPLEADOS : Dato del número de empleados tanto administrativos, técnicos, de producción y otros que laboran en la empresa.

ACCIONISTAS : muestra la cantidad de accionistas (socios) que tienen las compañías estudiadas.

PROPIEDAD : La estructura de la propiedad de las compañías se estableció tomando como base la información contenida en la nómina de accionistas o socios, y verificando la integración del capital de la empresa, se ha clasificado en cuatro tipos de propiedad por su origen que son:

EST : Compañías en las cuales el estado tiene una participación del 50% o más.

PRV: Privada, capital del sector privado nacional.

PREX: Privada Extranjera, sus capitales pertenecen a inversionistas Extranjeros en un porcentaje mayor al 80%.

EXT: Sucursal de compañía extranjera.

3.2. ANÁLISIS UNIVARIADO.

En este análisis se presentará resultados numéricos y gráficos para poder tener un enfoque importante y más completo de cada una de las variables objeto de nuestro estudio.

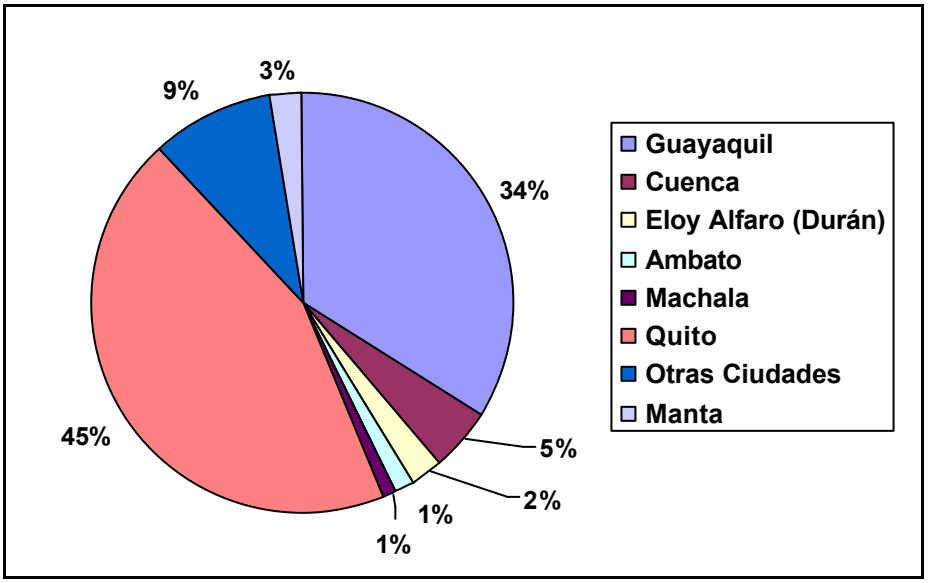
3.2.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

VARIABLE CIUDAD

En el análisis de la variable que indica la ubicación geográfica en el Ecuador de las 1000 compañías más importantes, podemos indicar que Quito y Guayaquil son las ciudades que concentran la mayor cantidad de empresas con un 45 % y 34% respectivamente, mientras que Cuenca y Manta acumulan un 8% de la concentración de las empresas. El cantón Durán concentra el 2% de las compañías dentro de su disminuido territorio.

GRÁFICO 3.1.

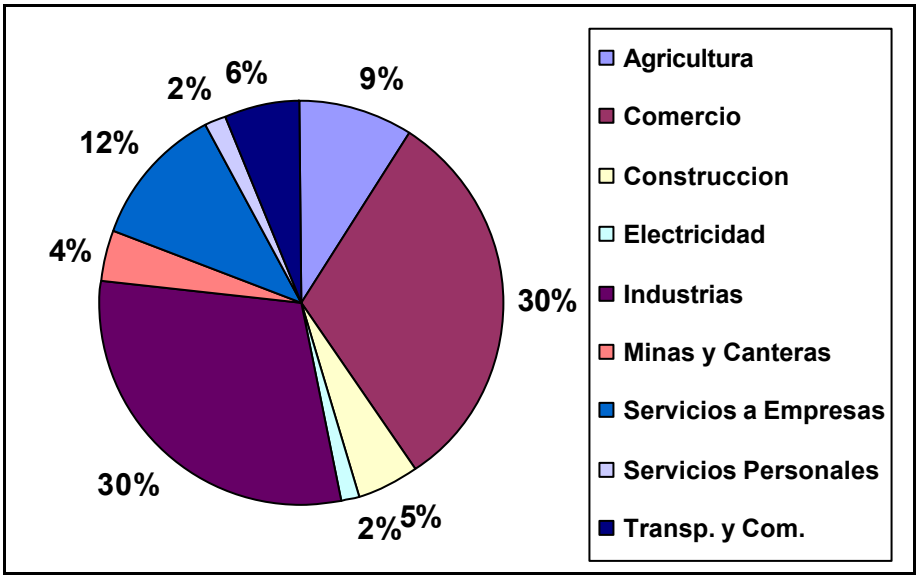
DISTRIBUCIÓN POR CIUDAD DE LAS 1000 COMPAÑÍAS MÁS GRANDES DEL ECUADOR



VARIABLE ACTIVIDAD

En el gráfico 3.2 presentamos de manera esquemática la distribución de las 1000 compañías más importantes del país de acuerdo a su actividad económica primaria. De esta manera podemos indicar que las empresas sujetas a estudio se dedican mayoritariamente al comercio y la industria ocupando un 30% cada una de estas actividades, seguidas por los servicios a empresas en un 12%, mientras que la electricidad y los servicios personales suman un 4%.

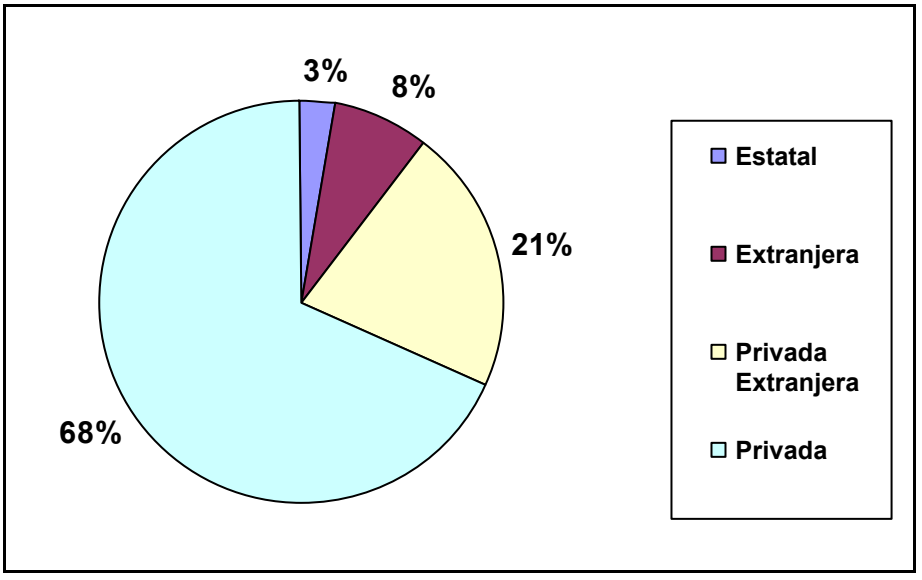
GRÁFICO 3.2.
DISTRIBUCIÓN POR RAMA DE ACTIVIDAD ECONÓMICA DE LAS 1000 COMPAÑÍAS MÁS IMPORTANTES DEL ECUADOR.



VARIABLE PROPIEDAD

El gráfico 3.3. nos presenta una distribución respecto del tipo de propiedad de las compañías del Ecuador. El 68% de las empresas son privadas, es decir que se conforman con capital del sector privado nacional. El 21% lo conforman las compañías privadas extranjeras, donde el 80% de su capital proviene de inversionistas extranjeros. Solamente el 3% de las empresas son de propiedad del estado, mientras que un 8% lo constituyen las sucursales de compañías extranjeras.

GRÁFICO 3.3.
DISTRIBUCIÓN POR TIPO DE PROPIEDAD DE LAS 1000 COMPAÑÍAS MÁS IMPORTANTES DEL ECUADOR.



VARIABLE REN ACTIVOS .- RENTABILIDAD SOBRE ACTIVOS

TABLA II

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA VARIABLE REN ACTIVOS

VARIABLE REN ACTIVOS	
Media	7,050
Error típico	0,464
Quartil 1	-0,235
Mediana	1,242
Quartil 3	10,125
Moda	0
Desviación estándar	14,663
Curtosis	22,637
Coeficiente de asimetría	3,496
Rango	184,154
Mínimo	-17,997
Máximo	166,157
Suma	7050,109
Nivel de confianza(95.0%)	0,910

De acuerdo con los resultados de la Variable REN ACTIVOS podemos concluir que el valor mínimo registrado de rentabilidad sobre activos es de –17.99% y el valor máximo es de 166.15%, teniendo una rentabilidad promedio de 7,05 lo que indica que por cada 100 dólares invertido en activos por las empresas, existe una utilidad de 7,05 dólares. Debido al tipo de datos, la media no representa una adecuada medida de tendencia central, por lo cual

es mas conveniente utilizar a la mediana la cual nos indica que el 50% de las compañías analizadas tiene una rentabilidad sobre los activos menor o igual que 1,242%.

Los resultados de los cuartiles también nos proporcionan información importante. El primer cuartil muestra que el 25 % de las compañías tienen rendimientos sobre activos por debajo de –0,235% (pérdida). El tercer cuartil nos indica que sólo el 25 % de las compañías tienen rendimientos sobre activos que superan los 10,125 dólares por cada 100 dólares invertidos en activos.

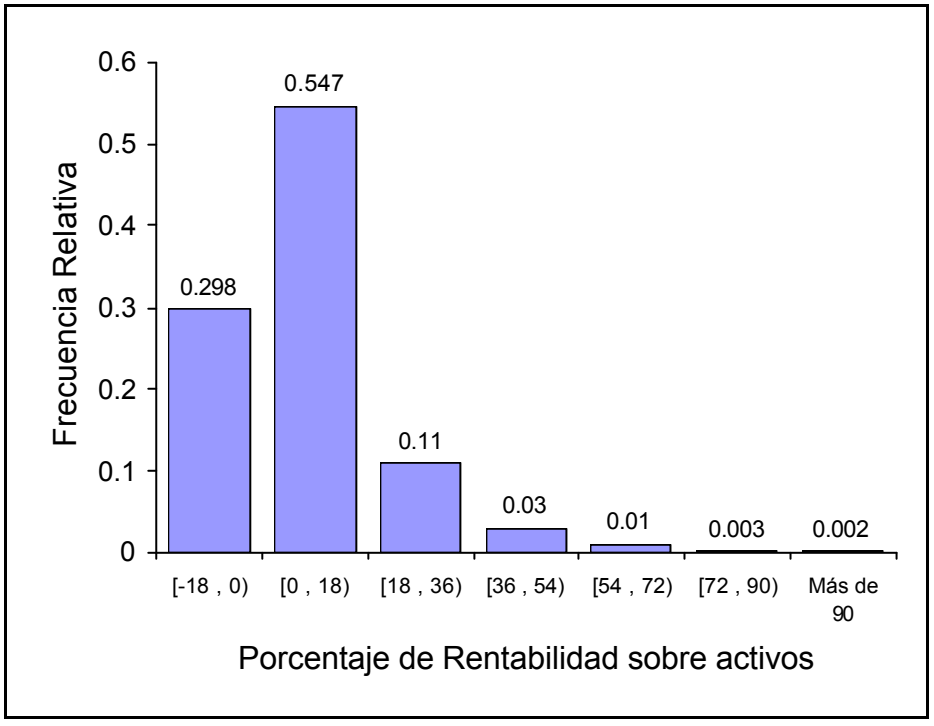
La distribución de la variable mencionada es leptocurtica, es decir que es más alta que una distribución normal estándar.

Del coeficiente de asimetría podemos mencionar que por tener un valor positivo, la mayoría de los datos se concentran hacia la parte izquierda de la media.

Mediante el histograma de la variable REN ACTIVOS podemos concluir que el 29,8% de las compañías del Ecuador tienen rendimientos negativos sobre lo invertido en sus activos.

El 54,5% tienen rendimientos aceptables pero bajos desde el punto de vista de lo invertido en activos. Son muy pocas las compañías que tienen rentabilidades superiores a lo invertido.

GRÁFICO 3.4.
HISTOGRAMA DE FRECUENCIA RELATIVA DE LA RENTABILIDAD SOBRE ACTIVOS.



VARIABLE REN PATRIMONIO .- RENTABILIDAD SOBRE PATRIMONIO

TABLA III

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA VARIABLE REN PATRIMONIO

VARIABLE REN PATRIMONIO	
Media	13,35
Error típico	6,14
Quartil 1	-0,484
Mediana	5,45
Quartil 3	26,719
Moda	0
Desviación estándar	194,07
Curtosis	292,31
Coeficiente de asimetría	9,42
Rango	6925,04
Mínimo	-2606,81
Máximo	4318,23
Suma	13345,26
Nivel de confianza(95.0%)	12,04

Según los resultados estadísticos que se muestran en la tabla, podemos observar que ésta variable REN PATRIMONIO tiene una gran variabilidad, dato corroborado por su desviación estándar de 194,07%.

El valor de la media es 13,35%, lo que indica que por cada 100 dólares que les pertenece a las compañías, estas obtienen un rendimiento sobre su patrimonio en promedio de 13,35 dólares.

Debido a la alta variabilidad mencionada, la mediana nos provee de mejor información que la media. El valor de esta medida de tendencia central es de 5,45%, lo que indica que el 50% de las compañías ganan menos de 5,45 por cada 100 dólares pertenecientes al patrimonio.

De la información que nos proporciona la curtosis, podemos indicar que esta variable tiene una distribución leptocurtica. Así mismo el coeficiente de asimetría nos indica un sesgo positivo, lo que quiere decir que la mayoría de la información está ubicada a la izquierda de la media.

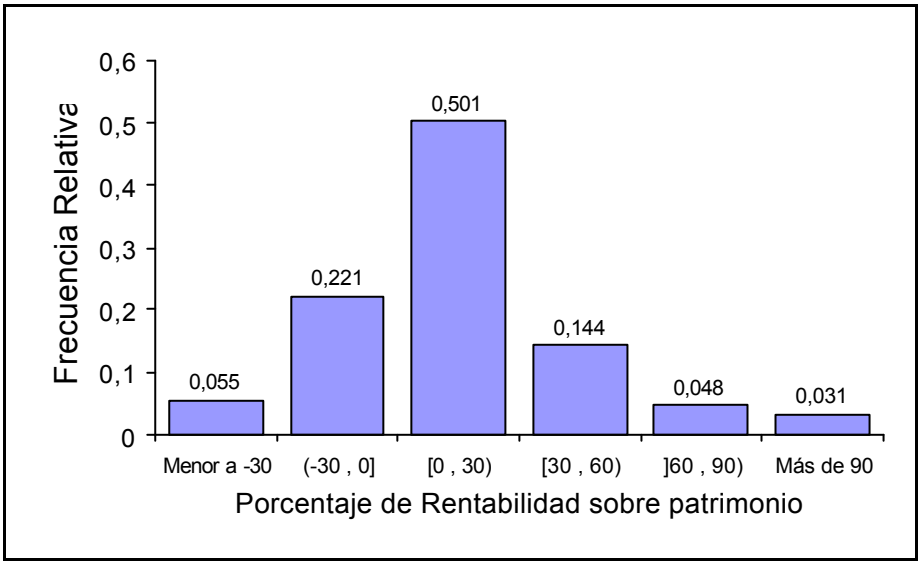
Mediante el primer cuartil podemos indicar que el 25% de las empresas tiene rendimientos sobre el patrimonio por debajo de –0.484%. El tercer cuartil indica que el 25% de las compañías tienen rendimientos sobre patrimonio por encima de 26,719%.

El histograma de frecuencias que se encuentra a continuación muestra una información gráfica de lo antes mencionado respecto del sesgo positivo.

Como se puede observar, el 50,1% de las empresas tienen rentabilidad entre 0% y 30% mientras que el 27,6% de las compañías tienen rendimientos negativos (menores a cero) lo que implica una pérdida.

GRÁFICO 3.5.

HISTOGRAMA DE FRECUENCIA RELATIVA DE LA RENTABILIDAD SOBRE EL PATRIMONIO.



VARIABLE REN INGRESOS .- RENTABILIDAD SOBRE INGRESOS

TABLA IV

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA VARIABLE REN INGRESOS.

VARIABLE REN INGRESOS	
Media	17,495
Error típico	4,112
Quartil 1	-0,309
Mediana	0,970
Quartil 3	8,842
Moda	0
Desviación estándar	129,850
Curtosis	415,984
Coeficiente de asimetría	18,372
Rango	3328,160
Mínimo	-56,265
Máximo	3271,895
Suma	17442,896
Nivel de confianza(95.0%)	8,070

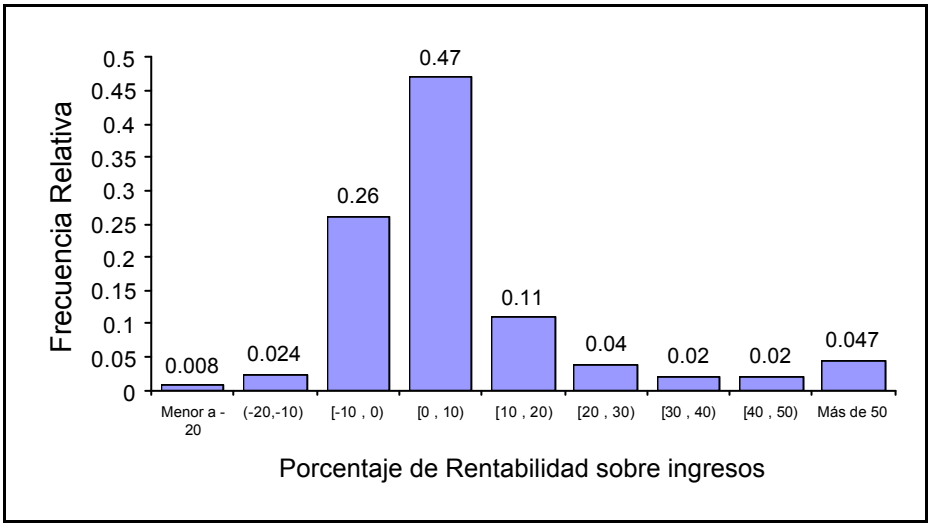
Los resultados obtenidos del análisis de la variable REN INGRESOS se muestran en la tabla y nos indica una gran dispersión de los datos con una desviación estándar de 129,85%.

El valor mínimo registrado fue de –56,265% mientras que el máximo fue de 3271,89%. La mediana se muestra una vez más como una medida de tendencia central más representativa que la media. Indica que el 50% de las compañías tienen rentabilidades

menores o iguales a 0,97%. El tercer cuartil nos indica que el 25% de las empresas tienen rendimientos sobre ingresos por encima del 8,842%. El 25% de estas tienen rendimientos por debajo de –0,309%.

Mediante el gráfico 3.6. podemos observar el sesgo positivo con un coeficiente de asimetría de 18,372 además podemos indicar que el 47% de las empresas tienen rendimientos entre 0% y 10% mientras que solamente el 4,7% obtienen rendimientos sobre ingresos por encima del 50%. También podemos observar en el gráfico la distribución leptocúrtica de la variable en mención, información que se corrobora mediante el valor de la curtosis de 415,984.

GRÁFICO 3.6.
HISTOGRAMA DE FRECUENCIA RELATIVA DE LA RENTABILIDAD SOBRE INGRESOS.



VARIABLE ACTIVOS

TABLA V

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA VARIABLE ACTIVOS

VARIABLE ACTIVOS	
Media	8.705.059,21
Error típico	882.636,12
Quartil 1	953.157,75
Mediana	2.369.819,28
Quartil 3	6.756.208,99
Moda	12.940.616,94
Desviación estándar	27.911.404,96
Curtosis	158,29
Coeficiente de asimetría	10,99
Rango	516.822.428,47
Mínimo	10.997,43
Máximo	516.833.425,90
Suma	8.705.059.206,59
Nivel de confianza(95.0%)	1.732.035,66

La tabla cuatro muestra una mediana de 2,369 millones de dólares en activos de las empresas estudiadas, es decir que el 50% de estas poseen activos cuyos valores son menores o iguales a esta cantidad. Esta variable tiene una gran dispersión de acuerdo a lo mostrado por la desviación estándar.

En promedio, las empresas alcanzan los 8,705 millones de dólares en activos, pero debido a la gran variabilidad, obtenemos información más representativa de la mediana.

El tercer cuartil indica que el 75% de las empresas poseen activos por debajo de los 6,756 millones de dólares mientras que el primer cuartil indica que el 25% de las compañías objeto de estudio poseen activos menores o iguales a 953.157 dólares.

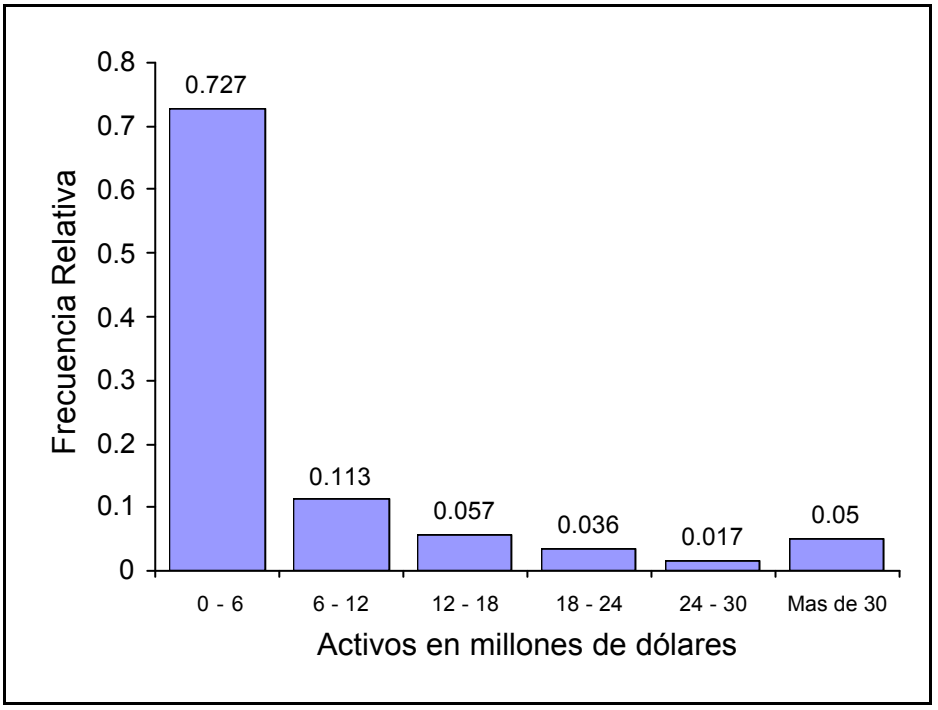
Podemos notar la asimetría del gráfico 3.7. de la variable ACTIVOS la cual posee un coeficiente de asimetría de 10,99 además podemos observar la puntiagudes del histograma, lo que sugiere una distribución leptocurtica que obedece al valor de la curtosis de 158.2, y la concentración sobre la parte izquierda de la media también es notable y representativa.

Del gráfico también podemos rescatar que el 72,2% de las empresas poseen activos por valores entre los 0 millones y los 6

millones de dólares mientras que un 11,3% de estas tienen entre 6 millones y 12 millones de dólares en activos.

Tan solo un 5% de las empresas poseen activos por valores superiores a los 30 millones de dólares y donde el máximo valor en activos supera los 516 millones de dólares.

GRÁFICO 3.7.
HISTOGRAMA DE FRECUENCIA DE LOS ACTIVOS DE LAS 1000 COMPAÑÍAS MÁS IMPORTANTES DEL ECUADOR.



VARIABLE PATRIMONIO

TABLA VI

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA VARIABLE PATRIMONIO

VARIABLE PATRIMONIO	
Media	2.868.768,75
Error típico	405.398,39
Quartil 1	231.689,06
Mediana	645.875,45
Quartil 3	1.822.971,93
Moda	2.000,00
Desviación estándar	12.819.822,66
Curtosis	241,00
Coeficiente de asimetría	14,23
Rango	263.694.517,50
Mínimo	- 3.930.539,00
Máximo	259.763.978,50
Suma	2.868.768.747,58
Nivel de confianza(95.0%)	795.531,08

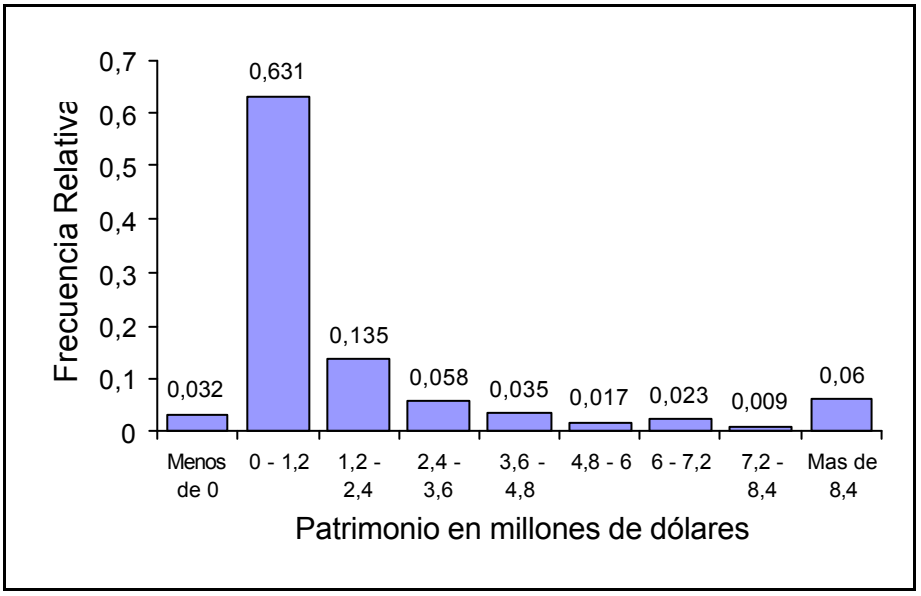
Los resultados mostrados en la tabla nos indican que el 50% de la compañías tienen capitales aportados por los socios por debajo de los 645.875 dólares, mientras que en promedio las compañías gozan de un patrimonio de 2'868.768 dólares. Tan solo el 25 % de las empresas han recibido el aporte de los socios por más de 1,822 millones de dólares. Debido a la gran dispersión de los datos, tomamos como referente a la mediana como medida de tendencia central más representativa.

La variable en mención muestra mediante el gráfico y el valor del coeficiente de asimetría de 14,2 un sesgo positivo que nos indica la concentración de los datos sobre la izquierda del valor del promedio de PATRIMONIO.

También podemos destacar mediante el histograma la distribución leptocurtica de esta variable, es decir es más alta que la distribución normal. Podemos indicar que el 63,1% de las compañías poseen patrimonio por valores entre 0 y 1,2 millones de dólares mientras que el 6% reciben aportaciones de los accionistas por valores superiores a los 8,4 millones de dólares hasta la aportación máxima que supera los 259 millones de dólares.

GRÁFICO 3.8.

HISTOGRAMA DE FRECUENCIA DEL PATRIMONIO DE LAS 1000 COMPAÑÍAS MÁS IMPORTANTES DEL ECUADOR.



VARIABLE INGRESOS

TABLA VII

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA VARIABLE INGRESOS

VARIABLE INGRESOS	
Media	3.933.880,65
Error típico	252.035,41
Quartil 1	1.002.814,28
Mediana	1.690.673,61
Quartil 3	3.454.020,98
Moda	0,00
Desviación estándar	7.970.059,37
Curtosis	41,00
Coeficiente de asimetría	5,62
Rango	93.395.735,36
Mínimo	0,00
Máximo	93.395.735,36
Suma	3.933.880.652,70
Nivel de confianza(95.0%)	494.580,16

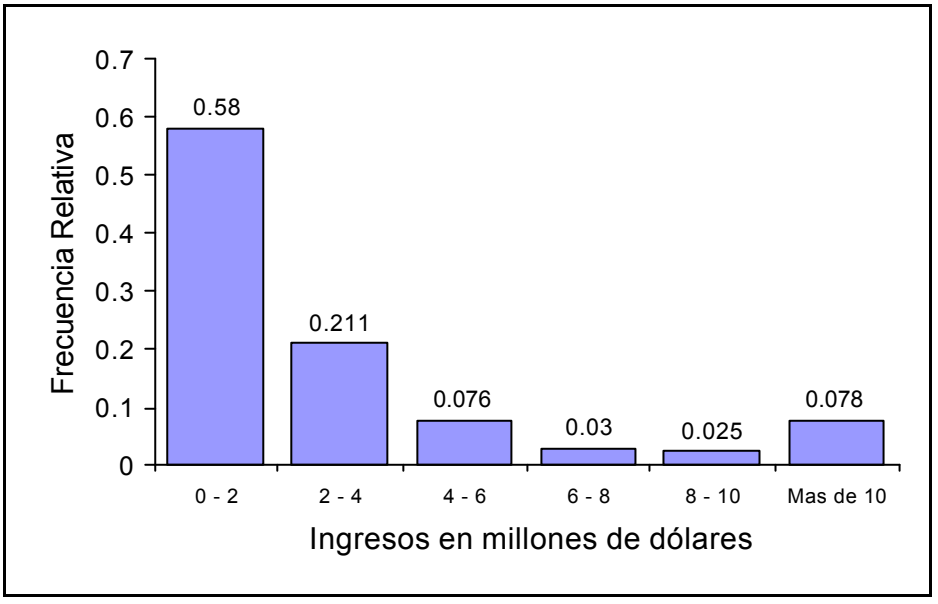
En el análisis de la variable INGRESOS podemos indicar en promedio que las compañías del Ecuador poseen ingresos sobre ventas de bienes o servicios por 3'933.880 dólares. La mediana se muestra como medida de tendencia central más representativa por la forma en que se distribuyen los datos. Este valor nos indica que el 50% de las empresas poseen ingresos por debajo de los 1,690 millones de dólares, mientras que un 25% perciben ingresos superiores a los 3,454 millones de dólares. Mediante el primer cuartil podemos indicar que el 25% de la empresas perciben ingresos menores o iguales a 1'002.814 dólares.

La curtosis nos indica una distribución leptocurtica por su índice mayor a tres (41), mientras que el coeficiente de asimetría con valor de 5,62 (positivo) proporciona información que indica que los ingresos por ventas se concentran en mayor cantidad sobre la parte izquierda de la media, es decir tiene un sesgo positivo.

Mediante el gráfico podemos indicar que el 58% de las compañías del Ecuador poseen ingresos entre 0 y 2 millones de dólares

GRÁFICO 3.9.

HISTOGRAMA DE FRECUENCIA DE LOS INGRESOS DE LAS 1000 COMPAÑÍAS MÁS IMPORTANTES DEL ECUADOR.



VARIABLE UTIL / PERD .- UTILIDAD / PÉRDIDA

TABLA VIII

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA VARIABLE UTIL / PERD

VARIABLE UTIL / PERD	
Media	117.441,97
Error típico	30.337,74
Quartil 1	- 7.686,86
Mediana	24.724,90
Quartil 3	151.397,21
Moda	0,00
Desviación estándar	959.363,72
Curtosis	100,87
Coeficiente de asimetría	0,28
Rango	27.102.113,53
Mínimo	- 14.518.282,12
Máximo	12.583.831,41
Suma	117.441.968,79
Nivel de confianza(95.0%)	59.533,09

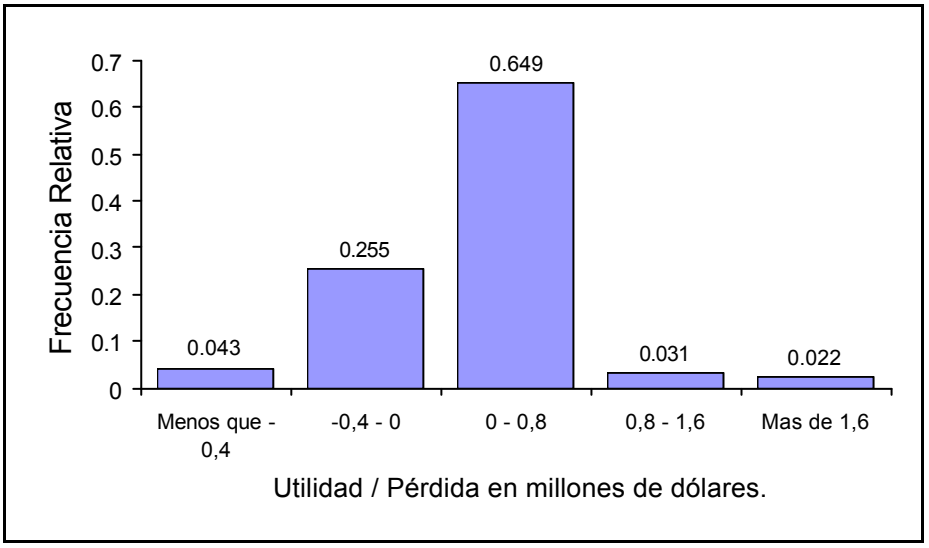
Los resultados de la estadística descriptiva de esta variable muestran que la utilidad de un 50% de las compañías estudiadas están por debajo de los 24.724,90 dólares según lo que indica el valor de la mediana, aún cuando en promedio se estima utilidades por el valor de 117.441,97 dólares.

También se puede determinar mediante el primer cuartil que un 25% de las empresas tienen pérdidas sobre el ejercicio por valores mayores o iguales a los 7.686,86 dólares. El tercer cuartil nos

indica que solo un 25% de las compañías del Ecuador superan las utilidades de los 151.397 dólares.

Mediante el gráfico notamos una distribución casi simétrica, corroborado por el coeficiente de asimetría de 0,28. También podemos indicar que un 64,9% de las compañías estudiadas poseen utilidades sobre sus operaciones entre 0 y 800.000 dólares mientras que un 29,8% tienen pérdidas sobre sus operaciones financieras. Un 2,2% de las empresas poseen utilidades que superan los 1,6 millones de dólares. En conclusión podemos determinar una gran concentración de datos alrededor de la media.

GRÁFICO 3.10.
HISTOGRAMA DE FRECUENCIA DE LA UTILIDAD/PÉRDIDA DE LAS 1000 COMPAÑÍAS MÁS IMPORTANTES DEL ECUADOR.



VARIABLE EMPLEADOS

TABLA IX

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA VARIABLE EMPLEADOS

VARIABLE NÚMERO DE EMPLEADOS	
Media	101,121
Error típico	8,067
Quartil 1	0
Mediana	23,5
Quartil 3	100
Moda	0
Desviación estándar	255,089
Curtosis	71,808
Coeficiente de asimetría	7,256
Rango	3533
Mínimo	0
Máximo	3533
Suma	101121
Nivel de confianza(95.0%)	15,829

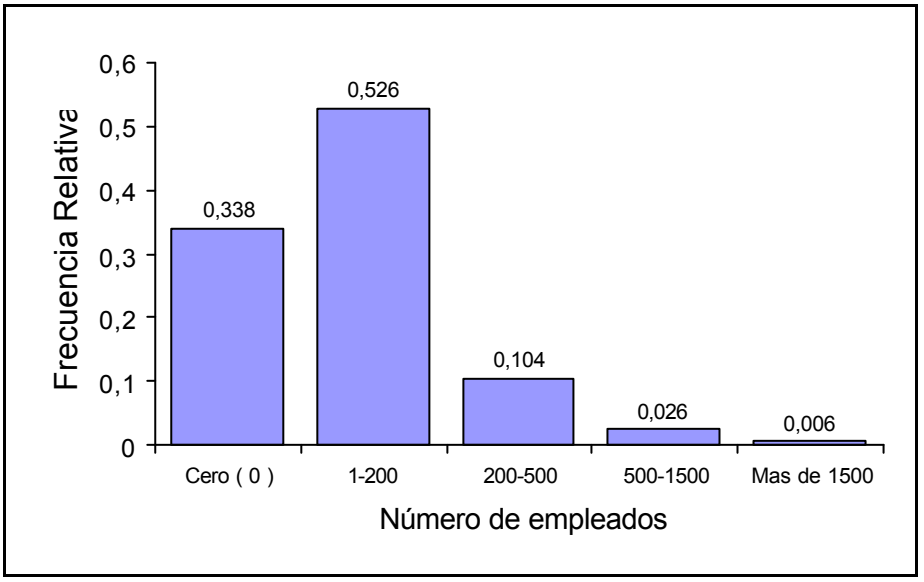
Mediante los resultados obtenidos de la variable EMPLEADOS, podemos indicar que en promedio, las empresas que funcionan en el Ecuador emplean a 101,12 personas, mientras que un 25% de estas compañías superan los 100 empleados, información brindada por el tercer cuartil. El 50% de las empresas tiene un número de empleados menor o igual a los 23,5.

El valor máximo de empleados registrado en una empresa es de 3533 personas mientras que el mínimo es cero.

El coeficiente de asimetría nos indica una gran concentración de datos a la izquierda de la media debido al valor positivo del sesgo el cual es 7,256. El gráfico 3.11. mostrado posteriormente provee de información muy importante debido a que el 33,8% de las empresas sub – contratan personal, a esto se debe su número de empleados igual a cero. El 52,6% de las empresas poseen entre 1 y 200 empleados, mientras que solo un 0,5% emplean a más de 1500 personas.

GRÁFICO 3.11.

HISTOGRAMA DE FRECUENCIA DE LOS EMPLEADOS DE LAS 1000 COMPAÑÍAS MÁS IMPORTANTES DEL ECUADOR.



VARIABLE ACCIONISTAS

TABLA X

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA VARIABLE ACCIONISTAS

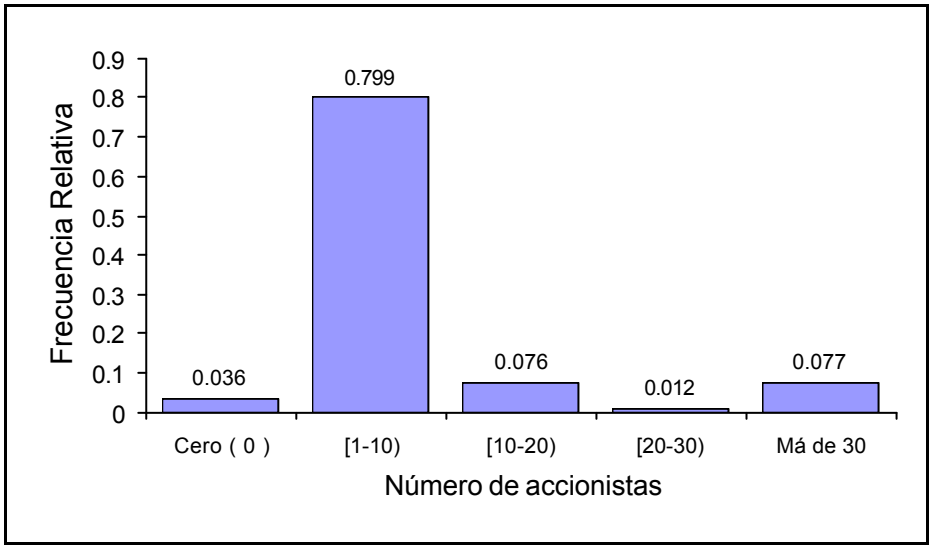
VARIABLE NÚMERO DE ACCIONISTAS	
Media	30,423
Error típico	6,680
Quartil 1	1
Mediana	3
Quartil 3	6
Moda	1
Desviación estándar	211,225
Curtosis	312,881
Coeficiente de asimetría	15,975
Rango	4842
Mínimo	0
Máximo	4842
Suma	30423
Nivel de confianza(95.0%)	13,107

La media del número de accionistas de las empresas del Ecuador es de 30,42; el dato del promedio no es representativo debido a la forma en que están dispuestos los datos por lo cual usamos la mediana como mejor medida de tendencia central. Mediante el primer cuartil podemos indicar que un 25% de las 1000 compañías estudiadas tienen 1 o 0 accionistas. Las empresas con ningún socio o accionista son de propiedad extranjera, y estos no residen

en el Ecuador, sino en la matriz de la compañía de la cual es originaria. El tercer cuartil nos indica que el 75% de las empresas tienen 6 accionistas o menos. Solo el 25% de estas tienen más de 6 accionistas.

Mediante el histograma podemos determinar que un 79,9% de las 1000 empresas estudiadas tienen entre 1 y 10 accionistas mientras que solamente un 7,7% tienen más de 30 socios.

GRÁFICO 3.12.
HISTOGRAMA DE FRECUENCIA DE LOS ACCIONISTAS DE LAS 1000 COMPAÑÍAS MÁS IMPORTANTES DEL ECUADOR.



3.3. ANÁLISIS MULTIVARIADO.

En la presente sección se analizarán las variables desde un punto de vista multivarido el cual comprende análisis de correlaciones, tablas de contingencia, análisis bivariado y trivariado, componentes principales y análisis discriminante.

3.3.1. ANÁLISIS DE CORRELACIONES.

En este punto analizaremos los elementos de la matriz de correlación la cual se la puede visualizar en el anexo **#** 1 . Es importante recordar que se considera una relación lineal fuerte entre dos variables si su coeficiente de correlación es mayor a 0,6 en valor absoluto. Los resultados más importantes que se obtuvieron son los siguientes:

- El coeficiente de correlación entre las variables activo y patrimonio es de 0,8050, lo que nos indica que existe una fuerte dependencia lineal positiva entre ellas, es decir, que el aumento en activos origina un incremento del patrimonio, lo cual era de esperarse ya que el Patrimonio está dado por la diferencia entre Activos y Pasivos.

- Existe una relación lineal considerable entre los activos y los ingresos por ventas, tomando en cuenta el resultado del coeficiente de correlación entre estas variables cuyo valor es 0,5096. Al ser este valor positivo, nos indica que a medida que se incrementan los activos existe un aumento de los ingresos.

- También podemos mencionar que se obtuvo una relación lineal negativa representativa entre las variables posición 99 e ingresos de acuerdo a lo que indica su coeficiente de valor –0,4853. Esto nos explica que a medida que la variable posición 99 aumenta su valor (disminuye en el Ranking), los ingresos de las compañías tienden a reducirse.

- Mediante el valor del coeficiente de correlación entre las variables patrimonio e ingresos de 0,4241 podemos dar cuenta de una relación lineal positiva considerable entre ellas, lo cual indica que a medida que se incremente el patrimonio de la empresa, aumentarán los ingresos.

- Se esperaba una fuerte correlación entre las tres variables de rentabilidad y la Utilidad / pérdida pero sus coeficientes de nos indican lo contrario.

3.3.2. ANÁLISIS BIVARIADO Y TRIVARIADO.

Ciudad vs. Actividad.

Para el efecto se han utilizado las siguientes codificaciones referentes a la ciudad y actividad económica:

CIUDAD:

A:	Guayaquil	E:	Eloy Alfaro
B:	Quito	F:	Manta
C:	Ambato	G:	Machala
D:	Cuenca	H:	Otras Ciudades

ACTIVIDAD

1:	Agricultura	6:	Minas y Canteras
2:	Comercio	7:	Servicios a Empresas
3:	Construcción	8:	Servicios Personales
4:	Electricidad	9:	Transp. y Comunicación
5:	Industrias		

TABLA XI
CIUDAD VS. ACTIVIDAD

Ciudad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
A	0,03	0,13	0,01	0,00	0,09	0,00	0,04	0,01	0,02	0,34
B	0,02	0,12	0,03	0,00	0,11	0,04	0,07	0,01	0,04	0,44
C	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
D	0,00	0,02	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
E	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
F	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
G	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
H	0,02	0,02	0,00	0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09
Total	0,09	0,31	0,05	0,02	0,30	0,04	0,12	0,02	0,06	1,00

Mediante la tabla podemos concluir que el 13% de las compañías estudiadas se dedican a la industria y se encuentran ubicadas en la ciudad de Guayaquil, mientras que el 12% de las que se dedican a esta misma actividad se encuentran en la ciudad de Quito. Un 11% de las compañías se dedican al comercio y se encuentran en Quito mientras que un 7% se dedican a brindar servicios empresariales y están situados en la capital ecuatoriana . El 4% se dedican a la misma actividad y se encuentran en Guayaquil.

La agricultura no es una actividad preferida por las compañías estudiadas por lo que en Manta y en Machala se encuentra un 1% respectivamente de las compañías que se dedican a esta actividad económica. En Guayaquil se encuentran la mayoría de empresas

dedicadas a la agricultura con un 3% de estas, mientras que en Quito están establecidas la mayoría de las empresas que se dedican a la construcción (3%). Solamente en Quito encuentran las compañías que se dedican a la actividad de minas y canteras con un 4% de las compañías estudiadas.

Actividad vs. Propiedad.

TABLA XII

ACTIVIDAD VS. PROPIEDAD

Actividad	Estatal	Extranjera	Priv. Extranjera	Privada	Total general
Agricultura	0,001	0,000	0,017	0,073	0,091
Comercio	0,001	0,010	0,070	0,230	0,311
Construcción	0,001	0,009	0,002	0,037	0,049
Electricidad	0,012	0,002	0,000	0,001	0,015
Industrias	0,006	0,003	0,067	0,224	0,300
Minas y Canteras	0,000	0,028	0,007	0,005	0,040
Servicios a Empresas	0,003	0,013	0,031	0,069	0,116
Servicios Personales	0,000	0,000	0,003	0,012	0,015
Transp. y Com.	0,003	0,013	0,014	0,032	0,062
Total general	0,027	0,078	0,211	0,683	0,999

Podemos observar mediante la tabla XI que la mayoría de las empresas que son de propiedad del estado se dedican a la electricidad con un 1,2% de las compañías estudiadas. El 2,8% de las empresas son de propiedad extranjera y se dedican a la actividad de minas y canteras. El 23% de las compañías

estudiadas son de propiedad privada y se dedican al comercio, mientras que el 22,4% se dedican a la industria y son también de propiedad privada. Las compañías que dan servicios a empresas y que son propiedad privada ocupan un 1,2% de las compañías estudiadas.

Las compañías de propiedad privada extranjera y que se dedican a dar servicios empresariales tienen un 3,1% de las compañías de estudio.

Ciudad vs. Propiedad

TABLA XIII

CIUDAD VS. PROPIEDAD

Ciudad	Estatal	Extranjera	Priv. Extranjera	Privada	Total general
GUAYAQUIL	0,002	0,008	0,072	0,257	0,339
QUITO	0,011	0,070	0,122	0,241	0,444
AMBATO	0,000	0,000	0,000	0,014	0,014
CUENCA	0,003	0,000	0,001	0,043	0,047
ELOY ALFARO	0,000	0,000	0,007	0,017	0,024
MANTA	0,000	0,000	0,003	0,023	0,026
MACHALA	0,000	0,000	0,000	0,012	0,012
OTRAS CIUDADES	0,011	0,000	0,006	0,076	0,093

Podemos observar que el 25,7% de las compañías más importantes del Ecuador son de propiedad privada y se encuentran en la ciudad de Guayaquil. Existe un 1,1% de las empresas son estatales y se encuentran en la ciudad de Quito. El 4,3% de las

compañías son privadas y se encuentran en Cuenca. El 7% de las compañías más importantes del Ecuador son de propiedad extranjera y su ubicación está en la ciudad de Quito. Tan solo un 1,2% de las empresas son de propiedad privada y se encuentran en la ciudad de Machala.

Accionistas vs. Propiedad

TABLA XIV
ACCIONISTAS VS. PROPIEDAD

Accionistas	Estatal	Extranjera	Priv. Extranjera	Privada	Total general
[0 – 5]	0,02	0,08	0,19	0,43	0,71
Más de 5	0,01	0,00	0,03	0,25	0,29
Total General	0,03	0,08	0,21	0,68	1,00

Mediante la tabla XIII podemos determinar que el 43% de las compañías más importantes del Ecuador son de propiedad privada y tienen entre 0 y 5 accionistas, mientras que solo el 3% de las compañías estudiadas son de propiedad privada extranjera y tienen más de cinco accionistas. Existe un 8% de las compañías que son sucursales de empresas extranjeras y tienen entre 0 y 5 accionistas. Existe una baja proporción de compañías que son de propiedad del estado y tienen más de 5 accionistas (1%).

Actividad vs. # de Empleados.

TABLA XV

ACTIVIDAD VS. EMPLEADOS

Actividad	Cero (0)	(0 - 200]	(200 - 500]	Más de 500	Total
Agricultura	0,026	0,050	0,010	0,005	0,091
Comercio	0,096	0,183	0,026	0,007	0,312
Construcción	0,017	0,023	0,003	0,006	0,049
Electricidad	0,006	0,004	0,003	0,002	0,015
Industrias	0,080	0,168	0,044	0,008	0,300
Minas y Canteras	0,023	0,017	0,000	0,000	0,040
Servicios a Empresas	0,053	0,050	0,010	0,003	0,116
Servicios Personales	0,007	0,004	0,004	0,000	0,015
Transp. y Com.	0,030	0,027	0,004	0,001	0,062
Total	0,338	0,526	0,104	0,032	1,000

Mediante la tabla XIV podemos indicar que el 18,3% de las compañías objeto de estudio tienen de cero a 200 empleados que trabajan en el sector de la actividad económica dedicada al comercio. El 16,8% poseen la misma cantidad de empleados y trabajan en el sector industrial. Tan solo un 0,8% de las compañías del Ecuador posee más de 500 empleados y trabajan en la actividad industrial. También es significativo notar que existe un 9,6% de las empresas estudiadas que se dedican al comercio y tienen cero número de empleados. Es decir, es el Comercio en

donde más se sub-contrata personal, mientras que es en la actividad económica de la agricultura donde menos se sub-contrata.

Empleados vs. Propiedad.

TABLA XVI
EMPLEADOS VS. PROPIEDAD

Empleados	Estatal	Extranjera	Privada Extranjera	Privada	Total
Cero (0)	0,009	0,052	0,062	0,214	0,337
(0 - 200]	0,012	0,021	0,120	0,373	0,527
(200 - 500]	0,004	0,001	0,023	0,076	0,104
Más de 500	0,002	0,004	0,006	0,020	0,032
Total	0,027	0,078	0,211	0,684	1,000

La tabla XV nos muestra que el 37,3% de las 1000 compañías más importantes del son de propiedad privada y tienen un número de empleados que va desde uno a 200. Solo un 2% de las compañías estudiadas (20 aproximadamente) son privadas y tienen más de 500 empleados. Un porcentaje de 1,2% de las empresas estudiadas son estatales y tienen de 1 a 200 empleados trabajando en sus instalaciones.

Actividad vs. Utilidad / Pérdida

TABLA XVII

ACTIVIDAD VS. UTILIDAD / PÉRDIDA

Actividad	Menos que -0,2	[-0,2 - 0]	(0 - 0,5]	Más de 0,5	Total
Agricultura	0,004	0,033	0,053	0,001	0,091
Comercio	0,02	0,081	0,2	0,011	0,312
Construcción	0,001	0,01	0,03	0,008	0,049
Electricidad	0,011	0,001	0,002	0,001	0,015
Industrias	0,024	0,071	0,174	0,031	0,3
Minas y Canteras	0,007	0,02	0,009	0,004	0,04
Servicios a Empresas	0,005	0,025	0,069	0,017	0,116
Servicios Personales	0	0,004	0,011	0	0,015
Transp. y Com.	0,001	0,013	0,041	0,007	0,062
Total	0,073	0,258	0,589	0,08	1

Mediante la tabla XVI podemos visualizar que el 17,4% de las empresas estudiadas tienen utilidades entre cero y 500.000 dólares y pertenecen a la rama de actividad económica de la industria. Un 2% de las compañías se dedican al comercio y tienen pérdidas sobre el ejercicio por valores mayores a los 200.000 dólares. Un 1,7% de las empresas estudiadas poseen utilidades superiores a los 500.000 dólares y dan servicios empresariales. Cabe resaltar que son las compañías que se dedican a esta actividad las que perciben en mayor cantidad,

utilidades por más de medio millón de dólares, después de las empresas industriales.

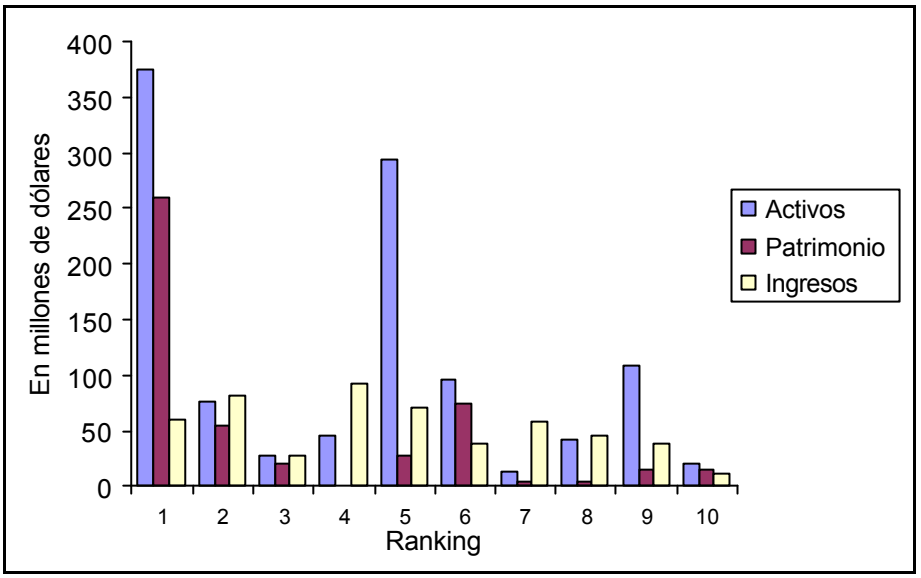
Actividad vs. Ingresos

TABLA XVIII
ACTIVIDAD VS. INGRESOS

Actividad	[0 - 1,5]	(1,5 - 3]	Más de 3	Total
Agricultura	0,046	0,03	0,015	0,091
Comercio	0,123	0,105	0,084	0,312
Construcción	0,027	0,009	0,013	0,049
Electricidad	0,002	0,001	0,012	0,015
Industrias	0,106	0,079	0,115	0,3
Minas y Canteras	0,024	0,005	0,011	0,04
Servicios a Empresas	0,08	0,024	0,012	0,116
Servicios Personales	0,009	0,004	0,002	0,015
Transp. y Com.	0,034	0,006	0,022	0,062
Total	0,451	0,263	0,286	1

La tabla XVII nos presenta un análisis que indica que son las empresas que se dedican al comercio y a la industria las que reciben ingresos mayores a los 3 millones de dólares. El 8% de las compañías más importantes del país se dedican a los servicios empresariales y además perciben ingresos por servicios entre cero y 1,5 millones de dólares.

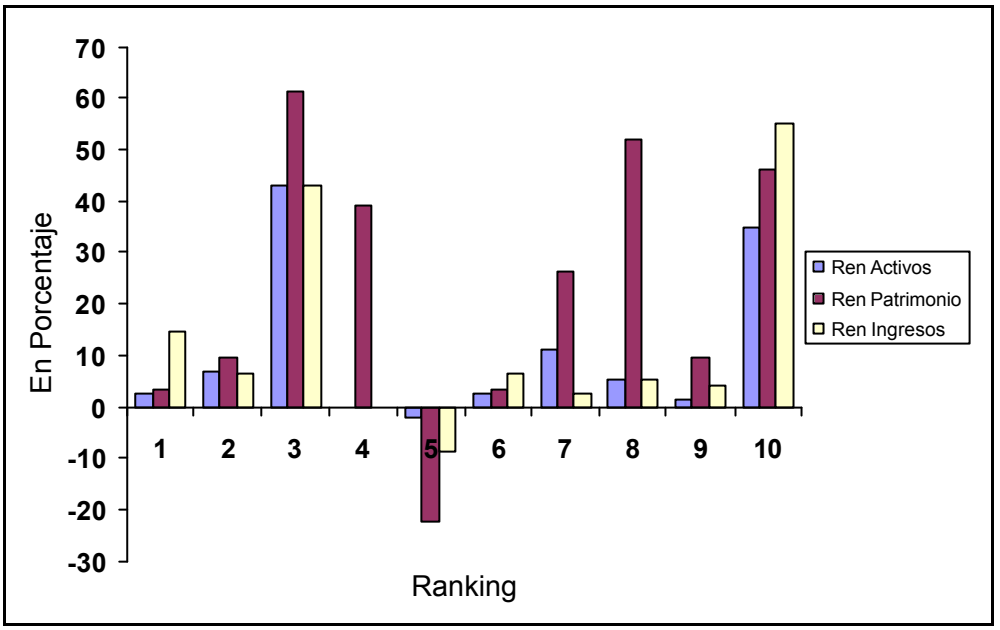
GRAFICO 3.13
ACTIVOS, PATRIMONIO E INGRESOS DE LAS 10 EMPRESAS MÁS IMPORTANTES DEL ECUADOR



Mediante el gráfico 3.13 tenemos una visión diferente de las 10 compañías más importantes, donde se puede visualizar que el valor en numerario de los activos, patrimonio e ingresos no son proporcionales entre sí. La compañía ubicada en el ranking como la número 1 tiene activos por encima de las demás. Después tenemos a la empresa ubicada en el puesto 6 del ranking de la superintendencia de compañías como una de las más importantes en tenencia de activos. También se puede observar que los valores de estas variables no se disminuyen a medida que se bajan escalones en el ranking de las compañías.

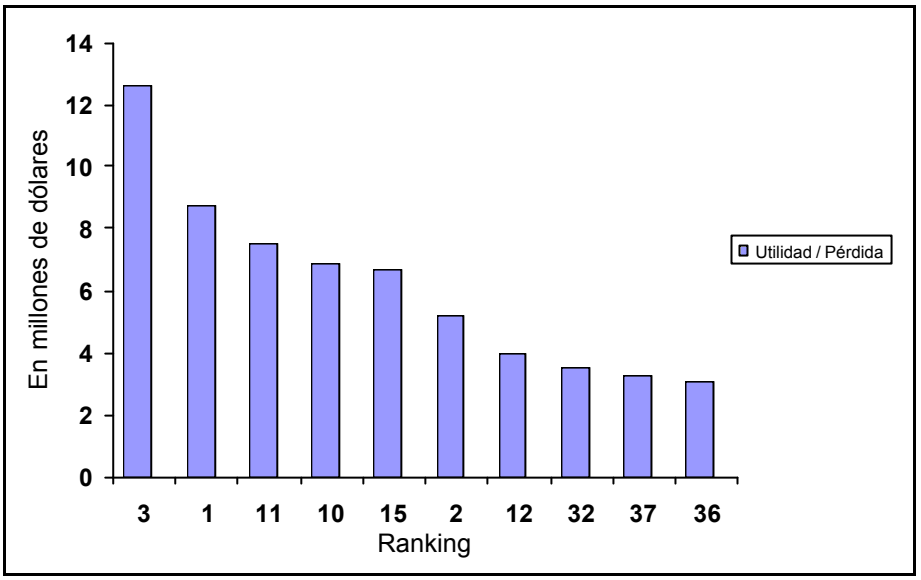
GRAFICO 3.14

RENDIMIENTO SOBRE ACTIVOS, PATRIMONIO E INGRESOS DE LAS 10 EMPRESAS MÁS IMPORTANTES DEL ECUADOR.



Podemos observar que tener la primera ubicación en el ranking no indica que esta tenga los mejores índices de rentabilidad. Se nota mediante el gráfico que las empresas ubicadas en el ranking en las posiciones 3 y 10 son las que tienen mejores rendimientos sobre sus operaciones financieras. La empresa ubicada en la casilla # 5 tiene pérdidas sobre sus operaciones, conclusión que se obtiene observando sus índices negativos.

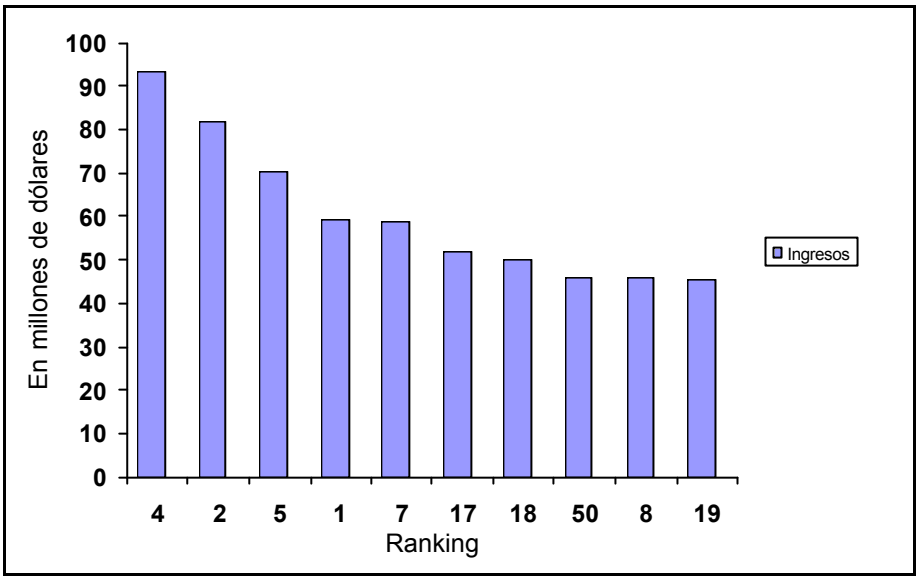
GRAFICO 3.15
TOP 10 EN UTILIDAD DE LAS EMPRESAS MÁS IMPORTANTES DEL ECUADOR.



Ver Anexo 2

En el gráfico 3.15 podemos visualizar el TOP 10 de las compañías que mejores utilidades poseen según los resultados de los estados financieros de las mismas. Podemos observar que la compañía que se encuentra ubicada en el puesto número tres del ranking es la que percibe más utilidades sobre sus operaciones financieras. El ranking de la superintendencia de compañías no depende de las utilidades pero tienen cierto tipo de relación, es decir que la empresa #1 no es la que posee más utilidades que las demás.

GRAFICO 3.16
TOP 10 EN INGRESOS POR VENTAS DE LAS EMPRESAS MÁS IMPORTANTES DEL ECUADOR.



Ver Anexo 2

De acuerdo con el gráfico anterior podemos indicar que la compañía ubicada en el puesto número cuatro del ranking es la que más ingresos por ventas percibe. También podemos notar que la empresa número 50 en el ranking de la superintendencia de compañías, aparece entre las 10 primeras dentro de las que más perciben ingresos por ventas.

3.3.3. ANÁLISIS DE CONTINGENCIA.

Cabe indicar que, en este análisis, las cifras de valores monetarios están expresadas en millones de dólares.

Propiedad vs. Ingresos

H_0: Los ingresos de la empresas son independiente del tipo de propiedad de las mismas.

Vs.

H_1: ⌉H_0

TABLA XIX

PROPIEDAD VS. INGRESOS

	Tipo de Propiedad				
Ingresos	**Estatal**	**Extranjera**	**Privada extranjera**	**Privada**	**Total**
[0 – 1,5]	12 12,189	33 35,213	91 95,256	315 308,341	451
(1,5 – 3,0]	1 7,108	15 20,535	49 55,549	197 179,809	262
Más de 3	14 7,730	30 22,330	71 60,406	171 195,534	286
Total	27	78	211	683	

El estadístico de prueba, para el presente contraste es de 22,2887 y el valor p de la prueba es de 0,0011, por lo tanto, existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula propuesta, es

decir, existe dependencia entre el tipo de propiedad de la empresa y los ingresos que la misma percibe.

Ingresos vs. Empleados

H_0: Los ingresos de la empresas son independientes del número de empleados que estas poseen.
Vs.

H_1: ⌉H_0

TABLA XX

INGRESOS VS. EMPLEADOS

	Ingresos			
Empleados	**[0 – 1,5]**	**(1,5 – 3]**	**Más de 3**	**Total**
Cero (0)	165 152,438	70 88,894	103 96,668	338
[1 – 200]	259 237,226	165 138,338	102 150,436	526
(200 – 500]	22 46,904	23 27,352	59 29,744	104
Más de 500	5 14,432	5 8,416	22 9,152	32
Total	451	263	286	1000

En el siguiente contraste de hipótesis se obtuvo el valor del estadístico de prueba de 96,4767 que implica un valor P de 1,3818E-18, en virtud de lo cual se puede concluir que existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis que

supone independencia entre estas variables, por lo tanto se puede inferir que estas variables tienen algún tipo de dependencia.

Ingresos vs. Activos

H_0: Los ingresos de la empresas son independientes de los activos.
Vs.

H_1: ⌉H_0

TABLA XXI

INGRESOS VS. ACTIVOS

	Ingresos			
Activos	**[0 – 1,5]**	**(1,5 – 3]**	**Más de 3**	**Total**
[0 – 3]	333 247,599	167 144,387	49 157,014	549
(3 – 6]	55 80,278	64 46,814	59 50,908	178
(6 – 9]	24 33,374	15 19,462	35 21,164	74
Más de 9	39 89,749	17 52,337	143 56,914	199
Total	451	263	286	1000

La tabla XXI muestra los valores de los cuales se obtuvo el estadístico de prueba para este contraste. Este valor es de 318,3252 y su valor P correspondiente 9,6529E-66, lo que nos permite concluir que existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis que supone independencia entre variables.

En este caso se acepta la hipótesis que propone algún tipo de dependencia entre los ingresos y los activos.

Esta dependencia se la corrobora mediante el análisis de correlaciones en el que se obtuvo una dependencia lineal positiva entre estas variables.

Accionistas vs. Tipo de Propiedad

H_0: El número de accionistas de las empresas es independiente del tipo de propiedad.
Vs.

$H_1 : \neg H_0$

TABLA XXII

ACCIONISTAS VS. PROPIEDAD

	# de Accionistas		
Propiedad	**[0 – 5]**	**Más de 5**	**Total**
Estatal	19 19,324	8 7,703	27
Extranjera	77 55,826	1 22,252	78
Privada Extranjera	186 151,016	25 60,195	211
Privada	432 488,834	251 194,850	683
Total	714	285	999

De la tabla XXII se obtuvo el estadístico de prueba con valor de 79,816 con el cual obtenemos un valor P de 3,3609E-17 y el que nos permite rechazar la hipótesis nula, con lo que se concluye que

existe evidencia estadística para aceptar la hipótesis de que las variables en cuestión tienen algún tipo de dependencia.

Ingresos vs. Utilidad/ Pérdida

H_0: Las utilidades de las empresas son independientes de los ingresos que estas perciban.
Vs.

H_1: ⌉H_0

TABLA XXIII

INGRESOS VS. UTILIDAD / PÉRDIDA

	Utilidad / Pérdida					
Ingresos	**Menos de -0,2**	**[-0,2– 0]**	**(0 – 0,5]**	**(0,5 – 1]**	**Más de 1**	**Total**
[0 – 1,5]	2 32,956	99 116,474	331 265,905	12 17,607	7 18,510	451
(1,5 – 3]	8 19,218	91 67,922	149 155,062	10 10,267	5 10,794	263
Más de 3	63 20,899	68 73,862	109 168,623	17 11,165	29 11,738	286
Total	73	258	589	39	41	1000

El estadístico de prueba para el contraste en mención fue determinado mediante la tabla XXIII con el valor de 201,971 el cual implica un valor P de la prueba de 7,2205E-41, por lo tanto

podemos concluir que existe evidencia estadística suficiente para rechazar la hipótesis nula y consecuentemente aceptar la hipótesis alterna que supone alguna dependencia entre las variables “ingresos” y “Util/Perd” .

Activos vs. Utilidad/ Pérdida

H_0: Las utilidades de las empresas son independientes de los activos.

Vs.

H_1: ⌉H_0

TABLA XXIV

ACTIVOS VS. UTIL / PERD.

	Utilidad/ Pérdida				
Activos	**Menos de -0,2**	**[-0,2– 0]**	**(0 – 0,5]**	**(0,5 – 1]**	**Total**
[0 - 3]	2 40,077	99 141,642	436 323,361	12 43,920	549
(3 – 6]	8 12,994	67 45,924	80 104,842	23 14,240	178
(6 – 9]	5 5,402	34 19,092	27 43,586	8 5,920	74
Más de 9	58 14,527	58 51,342	46 117,211	37 15,920	199
Total	73	258	589	80	1000

El análisis de contingencia para estas variables esta descrito mediante la tabla XXIV. El estadístico de prueba para este análisis

es de 355,165 y el valor P de la prueba con este estadístico es de 1,2009E-73, con lo que se rechaza la hipótesis de independencia de variables y en virtud de este resultado, se puede decir que existe suficiente evidencia estadística para aceptar la hipótesis de algún tipo de dependencia entre las variables en mención.

Número de Empleados vs. Utilidad/ Pérdida

H_0: Las utilidades de las empresas son independientes del número de empleados de las empresas.
Vs.

H_1: ⌉H_0

TABLA XXV

EMPLEADOS VS. UTILIDAD / PÉRDIDA

	Utilidad / Pérdida				
Empleados	**Menos de -0,2**	**[-0,2– 0]**	**(0 – 0,5]**	**(0,5 – 1]**	**Total**
Cero (0)	28 24,674	81 87,204	191 199,082	38 27,040	338
[1 – 200]	27 38,398	149 135,708	326 309,814	24 42,080	526
(200 – 500]	13 7,592	24 26,832	58 61,256	9 8,320	104
Más de 500	5 2,336	4 8,256	14 18,848	9 2,560	32
Total	73	258	589	80	1000

El estadístico de prueba para este análisis de contingencia dio como resultado un valor de 46,018 y su valor P de la prueba de 5,9740E-07 con lo que existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis de independencia entre las variables utilidad / pérdida y empleados.

3.3.4. ANÁLISIS DE DISCRIMINACIÓN.

El análisis de discriminación surge con el problema de clasificación cuando un analista obtiene ciertas características de una observación y desea clasificar esa observación dentro de una de varias categorías predeterminadas. En nuestro caso muy particular, nos ponemos en el lugar de un analista financiero que tiene a su disposición diversas razones financieras y cuentas contables de una empresa y desea utilizar estos datos para clasificarla como una empresa en **quiebra** o como una empresa **no en quiebra**. El análisis discriminante es una técnica que nos permite realizar tal clasificación.

Para este trabajo se decidió realizar dos tipos de análisis a partir de seis variables económicas. De aquí se pueden derivar combinaciones lineales que discriminen mejor entre los grupos, es

decir, escoger las variables que minimicen la probabilidad de una mala clasificación.

Para la consecución de este trabajo se tendrá el supuesto de que las matrices de covarianzas entre las dos poblaciones son iguales, con lo que obtendremos funciones lineales de discriminación.

3.3.4.1. PRIMER ANÁLISIS

Se tomó información a partir de los estados financieros de las 1000 compañías más importantes del Ecuador. Las variables que se utilizaron para la obtención de una función que realice la clasificación antes mencionada en nuestro primer análisis fueron:

- ACTIVOS
- PATRIMONIO
- INGRESOS

Los resultados que se obtuvieron en nuestro análisis fueron los siguientes:

TABLA XXVI

COEFICIENTES PARA DISCRIMINACIÓN

Variables	Coeficientes
Activos	1.88E-08
Patrimonio	-2.81E-08
Ingresos	2.06E-08

Llamaremos a la función discriminante Z, la cual en virtud de los resultados de la tabla XXV fue:

Z = 1,88E-08 **Activos** – 2,81E-08 **Patrimonio** + 2,06E-08 **Ingresos**

Cabe señalar que se calificó como empresa en quiebra (riesgosa) a las que tenían pérdida operacional sobre sus actividades financieras, es decir a las empresas que tenían valores negativos de Utilidad / Pérdida, mientras que se considera empresa no en quiebra (no riesgosa) a las que si poseen utilidades.

El modelo mostrado anteriormente clasificó en forma correcta el 70,2% del total de 1000 empresas como se indica en la tabla XXVII.

TABLA XXVII

CLASIFICACIONES ACERTADAS Y ERRADAS

Tipo de clasificación	Real	Predicción	
	Compañías	Riesgosas	No riesgosas
Riesgosas	298	90	208
No Riesgosas	702	90	612

3.3.4.2. SEGUNDO ANÁLISIS

En este segundo análisis se utilizaron los mismos datos que en el primero, tomando como variables para la obtención de la función discriminante a las siguientes:

- REN ACTIVOS
- REN PATRIMONIO
- REN INGRESOS

De estas variables se obtuvieron los siguientes resultados:

TABLA XXVIII

COEFICIENTES PARA DISCRIMINACIÓN

Variables	Coeficientes
Ren Activos	-7.49E-02
Ren Patrimonio	-1.04E-03
Ren Ingresos	-4.32E-05

Entonces, la función discriminante para la clasificación será:

Z = -7.49E-02 **Ren Activos** -1.04E-03 **Ren Patrimonio** -4.32E-05 **Ren Ingresos.**

El modelo que resultó del análisis clasifica en forma correcta un 68,3% de las empresas estudiadas. Esto se puede visualizar en la tabla XXIX como sigue:

TABLA XXIX
CLASIFICACIONES ACERTADAS Y ERRADAS

Tipo de clasificación	Real	Predicción	
	Compañías	Riesgosas	No riesgosas
Riesgosas	298	297	1
No Riesgosas	702	316	386

Podemos concluir que la función discriminante que se determinó en el primer análisis clasifica correctamente mejor que la función discriminante del segundo análisis (70,2% vs. 68,3%), lo que quiere decir que las variables ACTIVOS, PATRIMONIO e INGRESOS contribuyen más al modelo de predicción que las variables REN ACTIVOS, REN PATRIMONIO y REN INGRESOS.

3.3.4.3. PREDICCIÓN

Hemos podido establecer y comprobar que mediante las dos funciones que se han construido a partir de las variables que se han puesto a consideración, el porcentaje de clasificaciones correctas es elevado. Por este motivo es razonable pensar que estas funciones también proporcionen buenos resultados a la hora de predecir si una compañía es riesgosa (pérdida) o no riesgosa (utilidad).

Para el efecto de realizar esta predicción y utilizando la función discriminante encontrada en el primer análisis, se determinó la siguiente regla de clasificación:

- Asigne la observación **X = [** Activos, Patrimonio, Ingresos**]** a la población de las empresas riesgosas (Pérdida operacional), si:

Z = F (Activos, Patrimonio, Ingresos**) >** 0.195940468

- Caso contrario, asigne esta observación a la población de las empresas con utilidades sobre sus operaciones.

Utilizando la función discriminante encontrada en el segundo análisis , tenemos la siguiente regla de clasificación:

- Asigne la observación **X = [** Ren Activos, Ren Patrimonio, Ren Ingresos**]** a la población de las empresas riesgosas (Pérdida operacional), si:

Z = F (Ren Activos, Ren Patrimonio, Ren Ingresos**) >** -0.325250825

- Caso contrario, asigne esta observación a la población de las empresas con utilidades sobre sus operaciones.

En adición a lo que pueda predecir la función de clasificación, podemos indicar que un análisis de tendencia muestra que las variables utilizadas para el segundo análisis, se deterioran a medida que una empresa se acerca a la quiebra, o está en riesgo financiero.

También se realizó un análisis bajo el supuesto de que las matrices de covarianzas eran diferentes, pero los resultados obtenidos no llenaron las expectativas de clasificación.

3.3.5. ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES

Para el presente análisis se ha requerido el uso de utilitarios estadísticos tales como SPSS, SYSTAT y STATGRAPHICS cuyos resultados presentaremos posteriormente. Las componentes principales que se determinaron para el presente estudio fueron calculadas a partir de la matriz de correlación, debido a que las variables estaban dispuestas en escalas muy dispares por lo que no era conveniente realizar el cálculo a partir de la matriz de varianzas y covarianzas ya que las variables que estuvieren en escalas mayores absorberían los pesos sin que estas sean necesariamente las más representativas lo que nos crea la necesidad de trabajar con escalas semejantes, en virtud de lo cual es necesario estandarizar las variables, o lo que es lo mismo, ejecutar el proceso a partir de la matriz de correlación como se mencionó al principio.

Previamente a este análisis se realizó la prueba de Barlett, la cual consiste de :

H_0: $S_{ij} = 0$ Para todo $i \neq j$
Vs.
H_1: $\neg H_0$

El estadístico de prueba obtenido fue de 1891,601 el cual lo comparamos con una distribución ji – cuadrada con 66 grados de libertad, dando como resultado un valor P de 1E-62, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se puede concluir que existen variables correlacionadas, lo cual hace posible un análisis de componentes principales.

En la tabla se pueden observar los valores propios asociados a la matriz de correlación, los porcentajes de explicación de cada componente y el porcentaje acumulado de explicación de todas las componentes.

TABLA XXX

VALORES PROPIOS Y PORCENTAJES DE EXPLICACIÓN DE LAS COMPONENTES PRINCIPALES

	λ	Varianza total explicada	
Componente	**Valores Propios**	**% de la varianza**	**% acumulado**
1	2,295	32,787	32,787
2	1,479	21,130	53,917
3	1,072	15,311	69,227
4	0,802	11,463	80,690
5	0,681	9,733	90,423
6	0,528	7,541	97,964
7	0,143	2,036	100,000

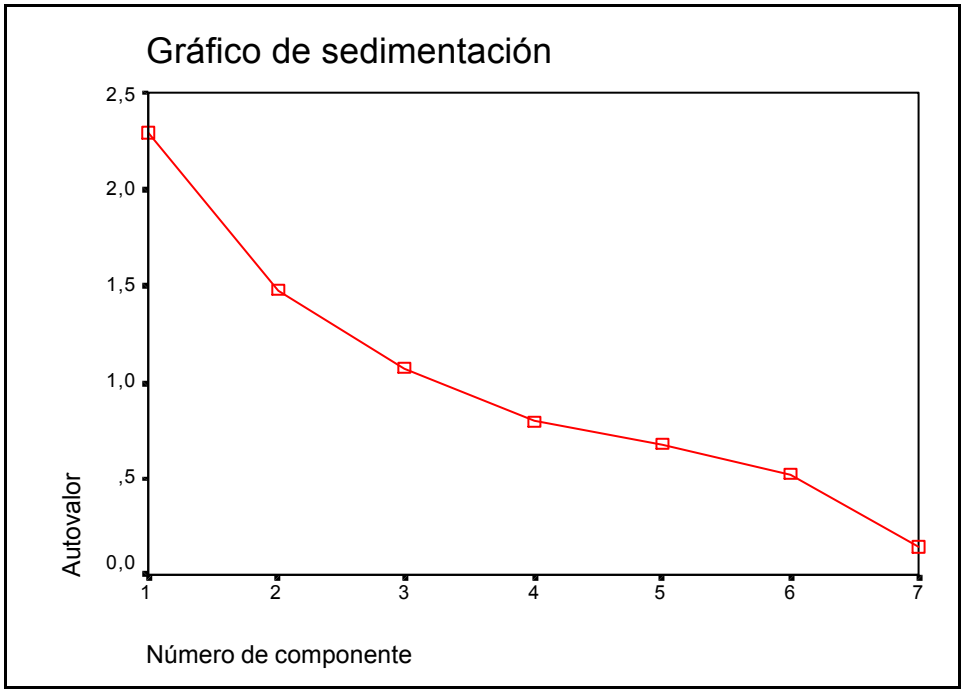
De acuerdo a los resultados de la tabla podemos indicar que la primera componente tiene un porcentaje de explicación del 32,787% mientras que la segunda componente explica un 21,130%. Para el presente estudio se ha decidido tomar las tres

primeras componentes, las cuales en su conjunto explican un 69,227%. Lo ideal sería llegar a un poder de explicación superior al 80%, valor que se logra escogiendo las cuatro primeras componentes principales; y, al tener siete variables sujetas a estudio no se ha logrado una reducción significativa. A pesar de que este no ha sido un eficiente método de reducción de datos para nuestro caso, se ilustrará el uso de éstas componentes explicando las cuatro primeras.

En el gráfico se presentan los valores propios, que a su vez nos orientan a tomar la decisión del número de componentes a seleccionar. Como se dijo anteriormente, se escogió tres componentes principales obedeciendo al criterio de tomar el número de componentes de acuerdo al número de valores que se ubican antes de que se forme un "codo" en la gráfica, o tomando como segundo criterio escoger el número de componentes de acuerdo a la cantidad de valores propios que superen el valor de uno (1).

GRAFICO 3.17

VALORES PROPIOS ASOCIADOS A LA MATRIZ DE CORRELACIÓN.



En la tabla se muestran los coeficientes de las tres primeras componentes principales escogidas para nuestro análisis. Estos coeficientes equivalen al peso que tiene las variables en cada una de las componentes. También se presentará un breve análisis da cada una de las componentes.

TABLA XXXI
MATRIZ DE CARGAS DE LAS TRES PRIMERAS COMPONENTES PRINCIPALES.

	C1	C2	C3
Ren Activo	-0,252	0,717	-0,056
Activo	0,908	0,037	-0,275
Util/Pérd	-0,224	0,678	0,371
Ren Ingresos	-0,027	0,652	-0,381
Empleados	0,333	0,078	0,751
Ingresos	0,722	0,118	0,323
Patrimonio	0,851	0,242	-0,205

Primera Componente.

Encontramos que las variables más significativas dentro de la primera componente son:

- Activos con un coeficiente de 0,908.
- Patrimonio con un coeficiente de 0,851.
- Ingresos con un coeficiente de 0,722.

Por tanto a esta componente se le llamará CUENTAS DE ESTADOS FINANCIEROS.

Segunda Componente.

Las variables que concentran más peso dentro de la segunda componente son:

- Rentabilidad sobre Activos (Ren Activos) con un coeficiente de 0,717.
- Utilidad / Pérdida (Util / Pérd) y un coeficiente de 0,678.
- Rentabilidad sobre los ingresos. (Ren Ingresos) con un coeficiente de 0,652.

De esta manera podemos nombrar a esta componente como RENTABILIDAD – UTILIDAD

Tercera Componente.

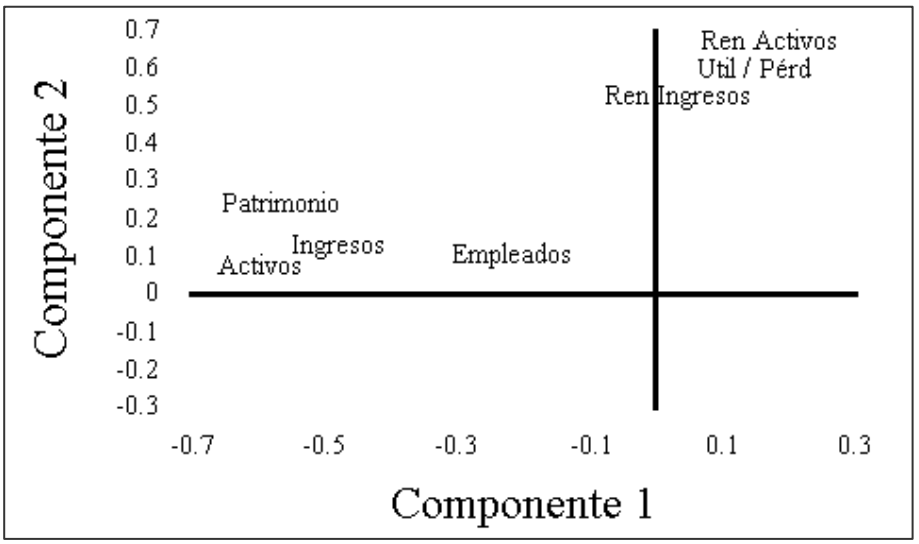
Se puede notar que la variable más representativa en esta componente es:

- Empleados con un coeficiente de 0,751.

Así, entonces se podría llamar a la componente tres como EMPLEADOS, debido a que ésta posee la casi la misma información que la variable empleados.

3.3.5.1. INTERPRETACIÓN DE LA NUBE DE VARIABLES.

GRÁFICO 3.18
INTERPRETACIÓN DE LA NUBE DE VARIABLES DE COMPONENTE 1 VS. COMPONENTE 2



De acuerdo a lo expresado en el capítulo 2, sobre la interpretación de la nube de variables, podemos indicar mediante el gráfico 3.17 que las variables Activos, Patrimonio, Ren Activos y Util. / Pérd. están bien representadas sobre el plano por estar cerca del círculo de radio uno. Mientras que las variables Empleados y Ren Ingresos lo están mal debido a que están alejadas del círculo y su interpretación habrá que buscarla en otros ejes ya que no sirven para la interpretación de estos factores.

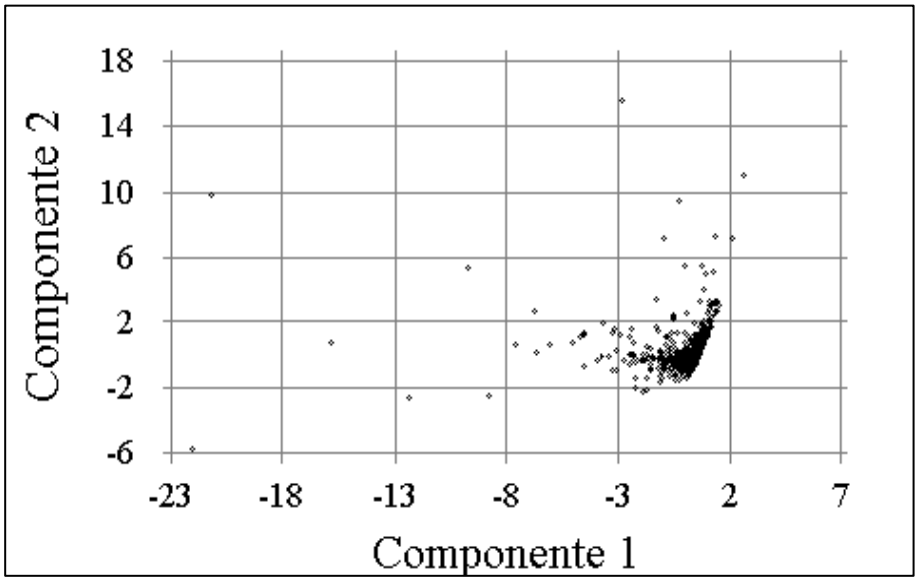
Las variables Activos, Patrimonio e Ingresos están correlacionadas negativamente con la componente uno (1). Entonces, este factor será aproximadamente una función lineal decreciente de los valores de Activos, Patrimonio e Ingresos. Se puede concluir que se puede sustituir a las variables mencionadas por la componente uno sin perder mucha información.

La componente dos está ligada a las variables Ren Activos y Util. / Pérd. y se interpretaría en función de ellas, recogiendo información que no recogía la componente uno por ser estas perpendiculares.

También podemos notar que las variables Activo y Patrimonio están incorrelacionadas con las variables Ren Activos y Util./ Pérd.

3.3.5.2. INTERPRETACIÓN DE LA NUBE DE INDIVIDUOS.

GRÁFICO 3.19
INTERPRETACIÓN DE LA NUBE DE INDIVIDUOS DE LA COMPONENTE 1 VS. COMPONENTE 2.



La nube de individuos consiste en la graficación de cada una de las mil compañías más importantes del Ecuador mediante sus

coordenadas sobre las componentes uno y dos como se indica en el gráfico 3.18.

Como se puede indicar mediante este gráfico, la gran mayoría de la empresas estudiadas toman valores próximos para todas las variables que se han medido. Muy pocas compañías están considerablemente alejadas de los valores que toman la mayor parte de las compañías que se ubican en el gráfico.

Se puede notar también que la mayoría de los puntos que se observan, se concentran sobre el punto cero (0), esto se debe a que este análisis se lo realizó a partir de la matriz de correlaciones, es decir con los datos estandarizados.

Si pudiéramos etiquetar los puntos correspondientes a cada individuo (compañía), se podría conocer cuáles son las compañías que se comportan de manera parecida respecto de las variables de mayor peso dentro de las componentes, pero debido a la gran cantidad de individuos se dificulta la visión del gráfico impidiendo descubrir lo esencial.

Es importante indicar que para poder proporcionar todos estos resultados es necesario de que los individuos estén bien representados en el gráfico.