

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS

SECCIÓN DE POSGRADO



**“MODELAMIENTO DE LA CONCENTRACIÓN
BURSÁTIL EN EL PERÚ: UN ENFOQUE
SISTEMICO”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIA
MENCION EN INGENIERÍA DE TEMA**

JESÚS ENRIQUE CHIÁVEZ VILLARROEL

**LIMA – PERÚ
2001**

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

En cumplimiento a las normas del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Ingeniería, presento a vuestra consideración y esclarecido criterio el presente informe de tesis titulado: **“MODELAMIENTO DE CONCENTRACIÓN BURSÁTIL EN EL PERÚ: UN ENFOQUE SISTÉMICO”**, con la finalidad de **OPTAR EL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN INGENIERÍA DE SISTEMAS.**

Confío que merezca su aprobación y expresando mis disculpas por cualquier omisión, quedo a la espera de sus sugerencias, críticas o aportes que me permitan mejorar esta investigación.

Lima, Noviembre de 2001

JESÚS CHÁVEZ VILLARROEL

CONTENIDO

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
PRESENTACIÓN	
CONTENIDOS	
DESCRIPTORES TEMÁTICOS	
RESUMEN	
INTRODUCCIÓN	

CAPÍTULO I

GENERALIDADES, MARCO TEÓRICO Y METODOLÓGICO

1.1.	PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	
1.1.1.	Planteamiento del problema	15
1.1.2.	Objetivos	16
1.1.3.	Justificación	17
1.1.4.	Antecedentes	17
1.1.5.	Hipótesis	18
1.1.6.	Metodología	18
1.2.	LA TEORÍA DE SISTEMAS	
1.2.1.	Definición de Sistema	19
1.2.2.	Teoría de Sistema	21
1.3.	TIPOLOGÍA DE PROBLEMAS	
1.3.1.	Problemas duros	22
1.3.2.	Problemas blandos	22
1.4.	DISCIPLINAS SISTÉMICAS	22

1.5.	MÉTODOS Y TÉCNICAS DE SISTEMAS	
1.5.1.	Método sistémico	22
1.5.2.	Técnicas de Sistemas	23
1.5.3.	Investigación sistémica	24
1.6.	ANÁLISIS Y SÍNTESIS DE SISTEMAS	24
1.7.	LA TEORÍA DE LA INFORMACIÓN	25
1.8.	ENTROPÍA Y NEGUENTROPÍA	25
1.9.	LA ENTROPÍA: SISTEMAS FINITOS DE PROBABILIDAD	32
1.10.	EL METAMODELO	42

CAPÍTULO II

EL SISTEMA BURSÁTIL EN EL PERÚ

2.1.	LOS MERCADOS FINANCIEROS	44
2.2.	LOS MERCADOS DE VALORES	45
2.3.	TIPOS O ALTERNATIVAS DE INVERSIÓN	47
2.4.	EL PROCESO DE NEGOCIACIÓN EN EL SISTEMA EN EL SISTEMA BURSÁTIL	
2.4.1.	Rueda de bolsa	48
2.4.2.	Mesa de negociación	50
2.4.3.	Resto del mercado extra bursátil	50
2.4.4.	Como se negocian las acciones	51
2.5.	EL PROCESO DE INVERSIÓN E INFORMACIÓN	54
2.6.	EL MERCADO BURSÁTIL VISTO COMO UN SISTEMA	55

CAPÍTULO III

LOS ESTUDIOS DE LA CONCENTRACIÓN BURSÁTIL EN EL PERÚ

3.1.	INDICADORES UTILIZADOS PARA LA MEDIDA DE LA CONCENTRACIÓN BURSÁTIL EN EL PERÚ	58
3.2.	ANÁLISIS CONJUNTO DE LOS ÍNDICES DE CONCENTRACIÓN	
	3.2.1. La concentración del Sistema Bursátil	
	a nivel global	61
	3.2.2. La concentración del sistema bursátil	
	a nivel de grupos	64
3.3.	ANÁLISIS DE LA CONCENTRACIÓN BURSÁTIL SEGÚN EL ÍNDICE DE GINI	67

CAPITULO IV

LA TEORÍA DE LA INFORMACIÓN Y LA MEDIDA DE LA CONCENTRACIÓN BURSÁTIL

4.1	CAMBIOS METODOLÓGICOS PARA UN NUEVA MEDIDA DE LA CONCENTRACIÓN BURSÁTIL EN EL PERÚ	71
4.2.	LA TEORÍA DE LA INFORMACIÓN Y LA MEDIDA DE LA CONCENTRACIÓN	73
4.3.	EL MODELO PARA LA MEDIDA DE LA CONCENTRACIÓN BURSÁTIL EN EL PERÚ	
	4.3.1. Fundamentos para la elección del modelo	74
	4.3.2. Razones empíricas	76
	4.3.3. Los requisitos teóricos	76
	4.3.4. La formalización del Modelo	79
4.4.	LOS LÍMITES DEL ANÁLISIS CUANTITATIVO	80

4.5.	MODELAMIENTO COMPUTACIONAL	84
------	----------------------------	----

CAPÍTULO V

LA MEDIDA DE LA CONCENTRACIÓN DEL SISTEMA BURSÁTIL EN EL PERÚ

5.1.	LA CONCENTRACIÓN EN EL SISTEMA BURSÁTIL	
5.1.1.	Variación mensual del número de valores en el sistema	85
5.1.2.	La concentración de los montos mensuales negociados por valor	89
5.1.3.	La concentración del número de operaciones por valor	93
5.2.	ANÁLISIS INTER E INTRA GRUPAL	
5.2.1.	Análisis inter e intra del monto efectivo	101
5.2.2.	Análisis inter e intra del número de operaciones	105
5.3.	CONTRASTACIONES ESTADÍSTICAS	108

CAPÍTULO VI

UN MODELO DE REGRESIÓN Y SIMULACIÓN PARA LA CONCENTRACIÓN BURSÁTIL

6.1.	MODELO DE INTERPRETACIÓN	
6.1.1.	Flujos de liquidez	111
6.1.2.	Expectativas y coyuntura económica	111
6.1.3.	Tipos de interés	112
6.1.4.	Beneficios empresariales	112
6.1.5.	Correlación entre mercados mundiales	113
6.2.	ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES PRINCIPALES	
6.2.1.	Factores internos	114
6.2.2.	Factores externos	114

6.2.3.	Hechos de importancia	114
6.2.4.	Componentes principales	115
6.3.	MODELOS DE REGRESIÓN PARA EXPLICAR EL COMPORTAMIENTO BURSÁTIL	
6.3.1.	Especificación del modelo de regresión	117
6.3.2.	Análisis de estacionariedad de las variables endógenas	119
6.3.3.	Estimación del número de rezagos	130
6.3.4.	Especificación – formulación, poblacional y muestral, de los modelos de regresión	132
6.3.5.	Análisis de resultados	133
6.4.	MODELOS DE SIMULACIÓN PARA EXPLICAR EL COMPORTAMIENTO BURSÁTIL	
6.4.1.	Modelo para el grupo: ICRM, IGB, PBI	135
6.4.2.	Modelo para el grupo: ICRN, IGB, PBI, VTC	140
	CONCLUSIONES	145
	SUGERENCIAS	148
	BIBLIOGRAFÍA	149
	ANEXOS	151

DESCRIPTORES TEMÁTICOS

TEORÍA DE LA INFORMACIÓN

ENTROPÍA Y NEGUENTROPÍA

SISTEMAS FINITOS DE PROBABILIDAD

CONCENTRACIÓN BURSÁTIL

COMPONENTES PRINCIPALES

VECTORES AUTORREGRESIVOS

PROCESOS ESTACIONARIOS

CORRELOGRAMA Y RAICES UNITARIAS

PERTURBACION O SHOCK ALEATORIO

SIMULACIÓN DINÁMICA CON COMPONENTES ESTOCÁSTICOS

RESUMEN

El objetivo principal de este estudio, es el diseño y la construcción de un modelo, concebido desde el enfoque de sistemas, el cual permita realizar estimaciones eficientes y consistentes de la concentración bursátil en el Perú. Permitiendo tener así un indicador más, con el cual se pueda analizar en conjunción con otros, tales como los índices de cotización, el comportamiento bursátil en el Perú.

Al tener un modelo, en base al cual se estimará la concentración en el sistema bursátil, se determina el grado o nivel de concentración, tanto al interior de grupos, así como también entre grupos de valores. Se estudia el comportamiento dinámico que siguen las series de índices de concentración.

La hipótesis de trabajo especificada para el estudio es la aplicación del enfoque de sistemas, a través del uso de una de sus teorías, tal como la teoría de la información, y haciendo uso del concepto de entropía, permite un adecuado modelamiento de los fenómenos de concentración económica.

Las teorías y/o metodologías utilizadas para el desarrollo del presente trabajo, fue la aplicación de la medición de la entropía, desde una perspectiva probabilística. También se uso modelos de la estadística y econometría para así estimar modelos que permitan analizar la interdependencia dinámica de variables de estudio, lo que sirve como insumo principal para la construcción de modelos de simulación.

INTRODUCCIÓN

La dinámica de la economía moderna conlleva a la formación de distintas estructuras económicas, tales como oligopolios, monopolios, en los diferentes sistemas. Por otro lado se observa una tendencia hacia la dominación de la economía a largo plazo por un número cada vez menor de organizaciones o empresas. Así en la actualidad, la concentración de la producción en unas cuantas empresas se encuentran enclavada en los diferentes sectores económicos, por lo que la concentración ya no sólo es un problema de mercado o sistema, sino un problema de concentración del poder o dominio económico.

El sistema bursátil, del sistema financiero del Perú o de cualquier otra área geográfica no escapa a este proceso de conformación de mercados imperfectos. Una prueba de ello es el “dominio” que ejercen pocas empresas o grupos empresariales en el sistema bursátil nacional, por tanto se hace imprescindible buscar estudiar el problema de la concentración, primeramente buscando teorías, o metodologías que guíen su estudio y que también nos provea de técnicas para poder modelar y estimar la concentración. En este sentido el presente trabajo pretende: diseñar un modelo que nos permita estimar y analizar el problema de la concentración en el sistema bursátil, tanto en el corto como en el largo plazo, y medir el grado de concentración, desigualdad que ejercen unos pocos valores pertenecientes a grupos particulares en la bolsa de valores.

La concentración bursátil es el fenómeno de la alta participación y control de unos pocos valores en rueda de bolsa, es decir el papel y poder que tienen algunos valores en la frecuencia del número de operaciones y por ende en la captación de los montos negociados en una determinada unidad de tiempo. Por lo tanto de la medición en la

concentración resultará el grado de desigualdad que existe en el sistema bursátil nacional.

Siendo la concentración un problema en la vida económica de nuestro país, el presente estudio es el resultado de una investigación sobre el grado de concentración que tiene el sistema bursátil en el Perú, tomando como referencia el período de 1995 a 2000.

Esta investigación consta de seis capítulos:

En el primer capítulo se expone las generalidades, marco teórico y metodológico de la investigación. En el segundo capítulo se revisa algunos conceptos y términos básicos que nos permitirán entender el funcionamiento de la bolsa de valores en el Perú.

En el tercer capítulo se estudia algunas formas que nos permiten estimar indicadores de la concentración bursátil, a partir de la cual observamos sus limitaciones, para así, en el cuarto capítulo revisar el concepto de entropía y su medición desde la perspectiva probabilística, sus propiedades, lo que permite proponer un modelo que servirá como instrumento para estimación de la concentración bursátil desde un enfoque de la teoría de la información.

En el quinto capítulo se analiza las series de estimaciones de los indicadores de concentración, tanto a nivel global como intra e inter grupal. Por último en el sexto capítulo se formula y se estima un modelo de ecuaciones vectoriales, en el cual se interrelaciona los índices de concentración y de cotización, como dos indicadores importantes que permite analizar el comportamiento de la bolsa de valores, frente a variables de un contexto macroeconómico, tal como el PBI, y la TC. Finalizando este capítulo con la construcción de un modelo de simulación.

CAPÍTULO I

GENERALIDADES, MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1.1. Planteamiento del problema

Uno de los rasgos más distintivos de las economías contemporáneas es la continua formación de estructuras industriales cada vez más concentradas, y además, se detecta tendencias hacia la dominación de la economía a largo plazo por un número cada vez menor de empresas.

La estructura del mercado bursátil en el Perú no es ajena a este proceso de conformación de mercados imperfectos. Prueba de ello son el cálculo de diferentes índices y/o indicadores bursátiles (IGBVL, ISBVL, y otros) que permiten medir la eficiencia de este mercado.

Al fenómeno de alta participación y control de uno o pocos valores se le denomina "concentración bursátil" (que viene a ser un caso particular de la concentración económica; la que se puede entender como la formación de sesgos o desigualdades en la distribución de ciertos hechos de fenómenos económicos, tales como, la distribución de ingresos, colocaciones bancarias, participación sectorial en el PBI, etc.). Por lo tanto de la medición de éste, resultará el grado de desigualdad que existe en el mercado bursátil.

La evolución y análisis de la concentración bursátil como fenómeno global y las implicancias de la política económica en la concentración bursátil permiten identificar las siguientes interrogantes en el estudio:

¿Cuál ha sido la evolución y magnitud de la concentración bursátil durante el periodo 1995 – 2000?

¿Cómo se manifiesta la desigualdad y cuál es el grado de desigualdad al interior y al exterior, de grupos de valores del sistema bursátil?

¿Qué grupos de valores definen la concentración bursátil?

¿Qué relación existe entre la concentración económica y la concentración del mercado bursátil?

¿Cuál es el impacto de las variables macroeconómicas y que tipo de relación existe con la concentración bursátil?

¿Puede la tasa de interés, u otros indicadores, tomarse como un instrumento de desconcentración bursátil?

De este conjunto de interrogantes, se plantea una de mayor generalidad, la cual se expresa de la siguiente manera:

¿Qué modelo (o modelos de sistemas) permite un estudio adecuado de la concentración bursátil en el Perú?

1.1.2. Objetivos del Estudio

a. Objetivo General

Diseñar y construir modelos de sistemas que permitan un estudio adecuado de la concentración bursátil en el Perú.

b. Objetivos Específicos

- *Modelar la estructura del mercado bursátil para analizar la concentración bursátil en el Perú en el periodo 1995 –2000, haciendo uso de disciplinas Sistémicas.*

- *Determinar el grado de concentración que existe en el mercado bursátil, tanto al interior de grupos, así como también entre grupos.*
- *Evaluar el impacto de las variables macroeconómicas en la concentración bursátil.*
- *Construir un modelo de simulación para estudiar el comportamiento y sensibilidad de la concentración bursátil.*

1.1.3. Justificación del Estudio

La realización del estudio se justifica porque:

- Permite analizar los efectos que ocasionan ciertas medidas en política económica, en la concentración bursátil.
- Así mismo el modelo de regresión de la concentración bursátil sobre la tasa de interés ayudará a tomar medidas correctivas que se deben tener presentes durante posibles cambios en las variables explicativas. Mediante el modelo de simulación estudiaremos el comportamiento y sensibilidad de la concentración bursátil

1.1.4. Antecedentes

Existen varios estudios sobre la medición de la concentración económica, en los cuales mayormente se aplica métodos econométricos, tales como:

- Análisis de la Concentración Bancaria en Argentina (H. Lazzarine, 1975)
- Una nueva Evaluación de la Política Regional Española (Rodríguez, Martín, Parejo, Almogera; 1986)
- Concentración Bancaria y Política de Tasas de Interés en el Perú (Villaverde, Martínez; 1990)
- Eficiencia en el Sistema Bancario del Perú: 1976 – 1995 (Villaverde, Grijalva; 1996)
- Los Activos de los Pobres en el Perú (Escobal, Saavedra, Torero; 1998)

- La Concentración en la Banca Paruana: 1991-1999 (Cortez C.G.; 2000).

1.1.5. Hipótesis

a. General

La aplicación del enfoque sistémico, mediante el uso de una de sus disciplinas, tal como la teoría de la información, en su concepto de entropía y su medida, permitirá un adecuado modelamiento de la concentración bursátil en el Perú.

b. Específicas

- *El mercado bursátil en el Perú tiene características de alta concentración, el mismo que no está exento de la concentración económica en el ámbito de grupos de poder.*
- *El problema de la concentración en el ámbito de grupos de poder económico reviste mayor concentración que ya existe en el mercado bursátil.*
- *Algunas variables macroeconómicas están correlacionadas con la concentración bursátil.*
- *La concentración bursátil es poco sensible a las variaciones de las tasas de interés.*

1.1.6. Metodología

La presente investigación estará sustentada por una de las disciplinas de la Teoría de Sistemas, tal como la Teoría de la Información (teoría de la relación significativa entre sistemas). Esta en su versión física funciona como la segunda ley de la termodinámica, aplicando el concepto de entropía negativa para su medición, haciendo uso del concepto de **entropía** así como su medición, lo que puede usarse como una medida de la concentración bursátil.

La metodología utilizada comprende pasos tales como: el modelamiento del mercado bursátil desde el enfoque de sistemas, la evaluación de indicadores para la medida de la concentración, el establecimiento de un modelo para la medida de la concentración bursátil basada en la Teoría de la Información, estimar un modelo de regresión de la medida de la concentración bursátil sobre algunas variables macroeconómicas, tal como la tasa de interés, previo análisis de componentes principales. También se hará uso de la dinámica de sistemas, al diseñar o construir un modelo de simulación.

Además de los métodos de análisis y síntesis se usará la inducción, la deducción; considerados estos como métodos complementarios e integrables, que se necesitan mutuamente y se refuerzan mediante su empleo conjugado.

1.2. LA TEORÍA DE SISTEMAS

En este punto expondremos ligeramente algunos conceptos y definiciones acerca de la Teoría de Sistemas, como marco teórico del estudio.

1.2.1. Definición de Sistema

Utilizaremos la siguiente definición de sistema (J.P. van Gigch, 1993):

Un sistema es una reunión o conjunto de elementos relacionados.

Los elementos de un sistema pueden ser:

- Conceptos; en cuyo caso estamos tratando un sistema conceptual, por ejemplo un lenguaje
- Objetos; una máquina, la cual esta compuesta por varias partes.
- Sujetos; por ejemplo un equipo de deporte en particular

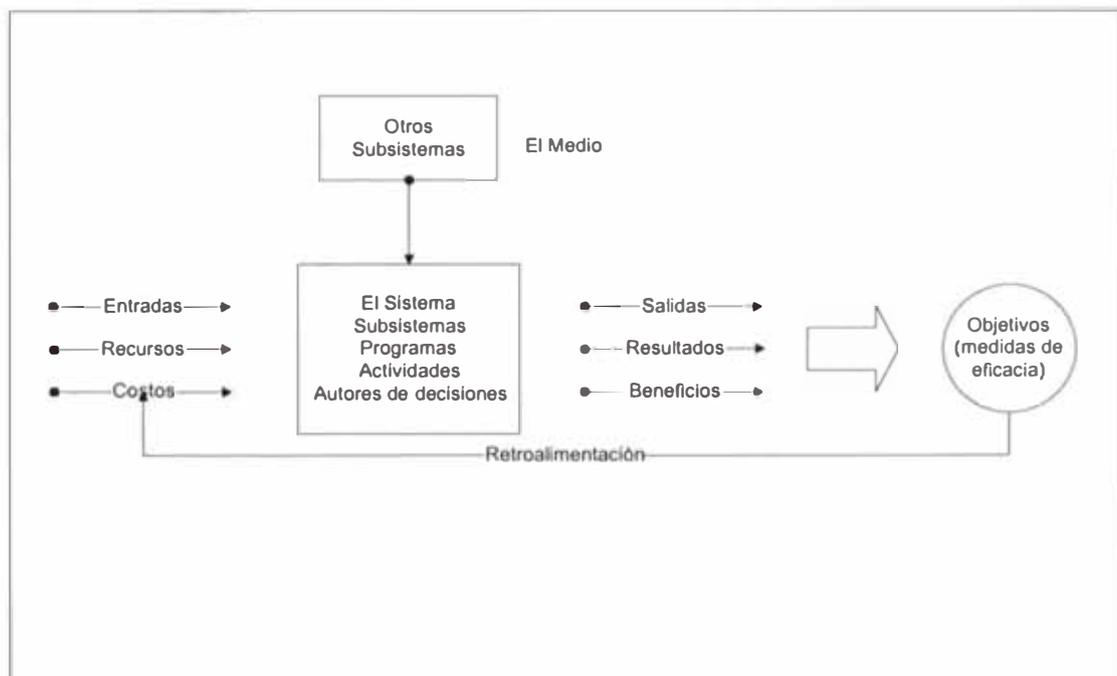
Así vemos que un sistema puede estructurarse de conceptos, objetos, sujetos, como por ejemplo un sistema hombre-máquina, el cual comprende las tres clases de elementos.

Por tanto, un sistema es un agregado de entidades, vivientes o no vivientes o ambas. Los sistemas a su vez se componen de otros sistemas a los que se les llama *subsistemas*.

Un sistema se caracteriza por los siguientes conceptos:

- Elementos / Proceso de Conversión
- Entradas y recursos / Salidas o resultados
- El medio
- Propósito y función / Atributos
- Metas y objetivos / Componentes, programas y misiones
- Administración, agentes y autores de decisiones
- Estructura
- Estados y flujos

FIGURA: 1.1: UN SISTEMA Y SU MEDIO ¹



¹ (Tomado de: Teoría general de Sistemas. J.P. van Gigch)

1.2.2. Teoría de Sistemas

La teoría de sistemas es, a la vez, un lenguaje, o sí se quiere, un metalenguaje que nos permite expresar, medir e interpretar al universo y al hombre. Opera como enfoque o pensamiento básico transdisciplinario, aplicándose a cualquier sistema y a las propias ciencias transdisciplinarias e instrumentales, utilizadas en todo tipo de actividades. Abarca conceptos y principios de la mayor abstracción y amplitud posibles, aplicables a cualquier conjunto organizado, ya sea de carácter natural, conceptual o artificial. La teoría de sistemas estudia los conjuntos interactivos desde muy distintos ángulos: en sus estructuras, funciones, relaciones y entornos; en el pasado, en el presente y en sus proyecciones prospectivas; en función de sus determinaciones, condiciones y fines; en su aspecto individual y social.

1.3. TIPOLOGÍA DE PROBLEMAS

El movimiento de sistemas ha venido desarrollando diversos métodos y metodologías orientadas a solucionar diferentes tipos de problemas que surgen en estas categorías más complejas. Clasificando los problemas en dos, problemas duros y problemas blandos.

1.3.1. Problemas duros

Un problema duro es aquel que define con claridad la situación por resolver, de manera que no hay cuestionamiento a la definición del problema planteado. Problema en que el “qué” (qué es el problema) y el “cómo” (cómo solucionarlo) son claramente distinguibles y no existen dudas acerca de uno y otro proceso (Wilson, 1984).

La solución de un problema duro implicará el establecimiento estructurado de unos pasos claramente definidos a través de los cuales se buscará obtener la solución previamente establecida.

1.3.2. Problemas blandos

Un problema blando es aquel en que tanto el “qué” como el “cómo” son difíciles de definir. Este tipo de problemas se caracterizan por ser complejos y requieren de un tratamiento y estudio especiales. De igual modo, la búsqueda de las soluciones a los mismos resulta compleja y cuestionable.

1.4. DISCIPLINAS SISTÉMICAS

Al desarrollo de la Sistémica han contribuido muchas teorías, las que a su vez han sido influidas por las concepciones sistémicas. Surgiendo muchas disciplinas a las que se puede calificar de sistémicas, teniendo en cuenta que toda actividad humana puede considerarse sistémica cuando se la concibe mediante modelos.

Por haber nacido del pensamiento sistémico o por haber contribuido a crearlo, se menciona las siguientes disciplinas [21]:

- Cibernética,
- Topología,
- Teoría de grafos y redes,
- Estocástica,
- Análisis factorial,
- Teoría de juegos,
- Teoría de la decisión,
- Teoría de la información.

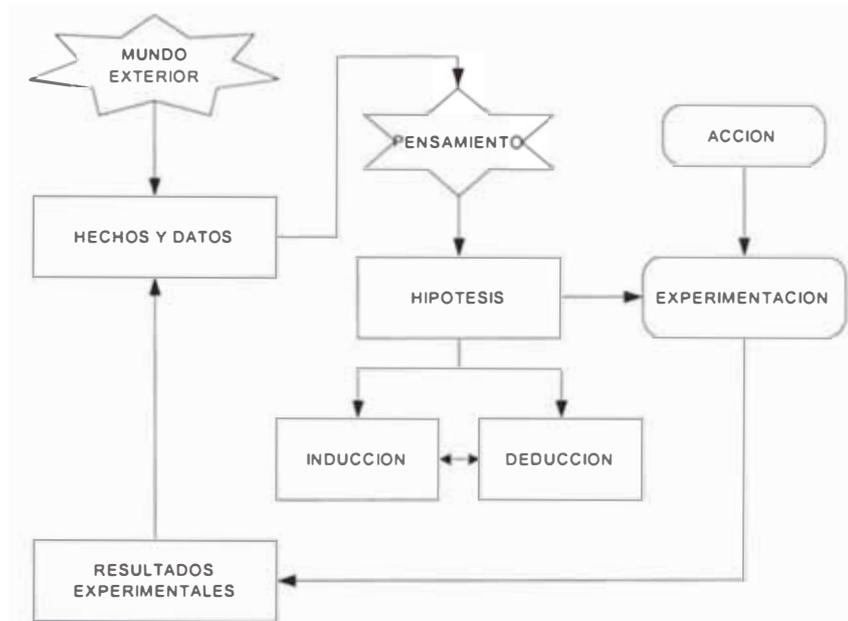
1.5. MÉTODOS Y TÉCNICAS DE SISTEMAS

1.5.1. Método Sistémico

El método sistémico, debe ser global, abarcando no sólo el análisis y síntesis sino además la inducción, la hipótesis y el experimento, considerados como métodos complementarios e integrables, que se necesitan mutuamente y se refuerzan mediante su empleo conjugado.

Esta metodología puede presentarse por un circuito cibernético de pensamiento y acción en el que progresa el conocimiento mediante la hipótesis cuyo proceso deductivo da lugar a un proceso inductivo y a experimentar para verificar o falsear las hipótesis. Gráficamente se ve como:

FIGURA: 1.2: MÉTODO SISTÉMICO INTEGRADO ²



1.5.2. Técnicas de Sistemas

Se caracteriza por el empleo de muchas variables y por el manejo de relaciones y funciones complejas que son reductibles a relaciones de tipo causal. Según Bell(1973), la tecnología de la información constituirá la característica más destacada de los últimos 25 años. La tecnología de sistemas al igual que sus métodos, se aplican tanto a las ciencias naturales como a las humanas, y en especial en las matemáticas, economía, planificación, sociología, política, educación, ingeniería, organización de entidades públicas y privadas, y gestión empresarial. Sus aspectos más destacados son:

- Ingeniería de sistemas
- Sistemas directivos y administrativos

² (Tomado de: Teoría de Sistemas y Gestión . R. R. Delgado)

- Investigación operativa
- Simulación sistémica
- Sinéctica o inventiva

1.5.3. Investigación Sistémica

La investigación sistémica se lleva a cabo en todos los sectores científicos y tecnológicos. El problema del saber general, es el saber abstracto de principios y leyes aplicables a todas las disciplinas, y aún a todas las actividades humanas.

Los procedimientos de investigación son diferentes en cada ciencia y en cada tecnología, pero tienen un núcleo común de aplicación general que esta representado por la metodología y la tecnología de sistemas.

Según Ackoff (1968), la investigación de sistemas debe lograr:

- Desarrollar un sistema conceptual que relacione los conceptos aplicados a los sistemas propios de cada disciplina y los reduzca a cantidades medibles con escalas compatibles.
- Desarrollar la metodología que esté mejor adaptada a los aspectos propios de la investigación de sistemas.
- Diseñar y hacer operativo un programa educacional que produzca un tipo de investigación capaz de llevar a cabo la investigación de sistemas en un contexto interdisciplinario.

Concluyendo en reorganizar no sólo el pensamiento científico, sino también reorganizar el proceso educacional.

1.6. ANÁLISIS Y SÍNTESIS

Los conceptos de Análisis y Síntesis de Sistemas son complementarios. El objeto del análisis, en muchos casos, debe ser el de poder reconstruir el sistema de referencia, teóricamente y en la práctica tecnológica. En la práctica social y administrativa, el análisis de los respectivos sistemas desemboca, generalmente,

en modelos o proyectos de reforma, es decir, en diversos tipos de síntesis estructural que podrían lograrse para mejorar los sistemas existentes.

La síntesis es una reconstrucción física o lógica de conjuntos interactivos, a partir de sus elementos constituyentes. Hay una íntima correlación análisis / síntesis. La síntesis exige un análisis detallado de los sistemas, abriéndose así nuevos campos de análisis.

1.7. LA TEORÍA DE LA INFORMACIÓN

Esta introduce el concepto de información como una cantidad mensurable, mediante una expresión isomórfica con la entropía negativa en física. En efecto, los matemáticos que han desarrollado esta teoría han llegado a la sorprendente conclusión de que la fórmula de la información es exactamente igual a la fórmula de entropía, sólo con el signo cambiado, de donde se deduce que:

$$\text{Información} = - \text{entropía}$$

$$\text{Información} = \text{neguentropía}$$

La entropía (positiva en física es una medida de desorden), luego la información (entropía negativa) o neguentropía es una medida de organización. Mientras más complejos son los sistemas (entendiéndose por complejidad el número posible de estados que puede presentar cada parte y el número de las posibles relaciones entre esas partes) mayor es la energía que dichos sistemas destinan tanto a la obtención de la información como a su procesamiento, decisión, almacenaje y/o comunicación. Tal vez el documento más importante es: “La Teoría Matemática de la Información”, Shannon y Weaver [23].

1.8. ENTROPÍA - NEGUENTROPÍA

No es un concepto o una idea simbólica, sino una cantidad física mensurable tal como el largo de una cuerda, la temperatura de cualquier punto del cuerpo, el valor de la presión de un determinado cristal o el calor específico de una sustancia dada. En el punto de la temperatura conocida como cero absoluto

(aproximadamente -273°C) la entropía de cualquiera sustancia es cero. Hasta aquí, podemos extraer una conclusión. La entropía ejerce su acción en los sistemas aislados. es decir, aquellos que no "comercian" con su medio. Luego podemos afirmar concretamente que estos sistema encuentran condenados al caos y a la destrucción.

1.8.1. La entropía y los sistemas abiertos

Podemos señalar que la entropía, o la ley de la entropía, es un concepto que proviene de la física y es una conclusión a que se llega a partir de la segunda ley de la termodinámica. Según esta ley, los sistemas en general tienen la tendencia a alcanzar su estado más probable. En otras palabras, existe una tendencia natural de los cuerpos a pasar de distribuciones menos probables a otras más probables. Ahora bien, en el mundo de la física, el estado más probable de esos sistemas es el caos, el desorden y la desorganización. Así, podemos pensar que todos los sistemas se ven atacados o influidos por la ley de la entropía, aun en estos sistemas en que, debido a su organización particular, sus elementos se distribuyen de una manera tal que dejan de tener la distribución más probable. A través del tiempo estos elementos tienden a cambiar su distribución hacia aquel estado más probable, y este estado es la desorganización. En resumen, el sistema pasa desde un estado "t" a un estado "t+1" en , que el desorden es mayor.

1.8.2. La neguentropía y la subsistencia del sistema

En el mundo físico no existe creación de neguentropía o entropía negativa. En otras palabras, dentro de los sistemas cerrados, se observa un desarrollo siempre creciente de la entropía. Cualquier objeto físico, por muy resistente que pueda parecer, se encuentra sometido al desgaste del tiempo y es inexorable. Todo proceso, suceso u ocurrencia, cada cosa que sucede en la naturaleza, significa un aumento de la entropía en aquella parte del mundo donde ese suceso ocurre.

Así, un organismo viviente continuamente incrementa su entropía, y por lo tanto, tiende a aproximarse al peligroso estado de entropía máxima, que significa la muerte. Sólo se puede mantener alejado de ella, es decir, vivo, si continuamente está extrayendo de su medio entropía negativa (que es algo muy positivo, como veremos enseguida). Un organismo se alimenta de entropía negativa o, colocándolo de una manera menos paradójica, lo esencial en el metabolismo es que el organismo tiene éxito en liberarse de toda la entropía que no le ayuda a permanecer vivo. En otras palabras, el organismo se alimenta de entropía negativa atrayéndola hacia él para compensar el incremento de entropía que produce al vivir y manteniéndose así, dentro de un estado estacionario con un nivel relativamente bajo de entropía. La "entropía negativa" (o neguentropía) es en sí, una medida de orden. De este modo, el mecanismo mediante el cual el organismo se mantiene estacionario y a un nivel bastante alto de ordenamiento (es decir, a un nivel bajo de entropía) realmente consiste en extraer continuamente orden (u organización) de su medio.

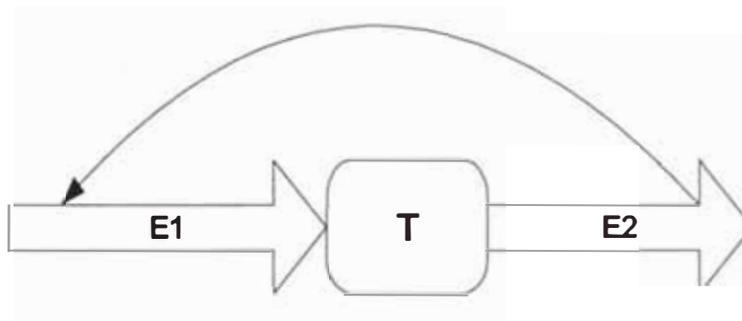
Así, los sistemas abiertos al extraer orden del medio y reemplazar con él el desorden producido por sus procesos vitales, rompen la ley inexorable que ataca a los sistemas: la entropía creciente. Podemos, entonces, establecer claramente una nueva distinción entre sistema cerrado y sistema abierto. El sistema cerrado tiene una vida contada, sucumbe ante la entropía creciente. El sistema abierto presenta características (interacción con su medio e importación de entropía negativa u orden) tales que están en condiciones de subsistir y aún de eliminar la ley de entropía.

El crecimiento gradual de la heterogeneidad es un proceso que va contra la segunda ley de la termodinámica. Recordemos en pocas palabras que esta ley establece, que un sistema aislado tiende a alcanzar su estado más probable. De aquí que, cuando un sistema de este tipo se encuentra en un estado improbable, es casi seguro que en el futuro lo encontraremos en un estado más probable. Bajo el supuesto de la aleatoriedad de los eventos, los estados homogéneos son más probables que los heterogéneos.

1.8.3. La generación de la neguentropía

Hemos señalado ya, como una diferencia entre los sistemas abiertos y los cerrados, que los primeros intercambian energía con su medio. Un sistema abierto puede presentarse como aquel que importa energía (corriente de entrada), transforma esa energía (proceso de transformación) y luego exporta al medio esa nueva energía. Con el producto de esa exportación, el sistema está en condiciones de obtener nuevamente sus corrientes de entrada necesarias para llevar a cabo el proceso de transformación que lo caracteriza y diferencia del resto de los sistemas.

FIGURA 1.3: PROCESO DE TRANSFORMACIÓN



Así: E_2 tiene que ser capaz de generar E_1 (en que E_1 es la energía de entrada y E_2 es la energía de salida). Ahora bien, el sistema abierto puede almacenar energía, es decir, no toda la energía (E_1) debe ser utilizada en la transformación (T). Supongamos que E'_1 es la energía destinada al proceso de transformación propiamente tal y E''_1 es un saldo. Entonces:

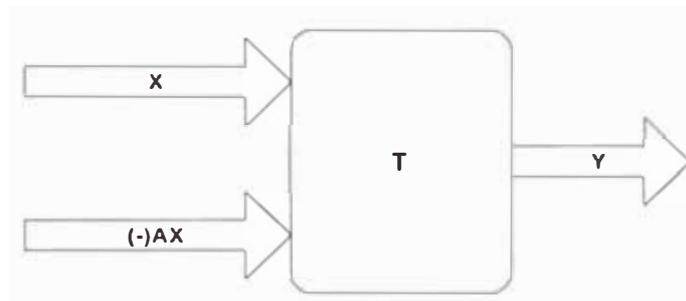
$$E_1 = E'_1 + E''_1$$

E''_1 representa entonces una cantidad de energía no utilizada en el proceso de transformación o de elaboración del producto particular del sistema. Es una energía que permanece (o se acumula) dentro del sistema y es justamente este E'_1 el que sirve de base para la creación de la entropía negativa.

Otra forma de representar el fenómeno:

- Sea "x" la corriente de entrada del sistema.
- Sea "T" el proceso de transformación.
- Sea "y" la corriente de salida.
- Sea "(-)Ax" una cantidad negativa que representa la entropía

FIGURA 1.4: INTERACCIONES DE UN SISTEMA ABIERTO



De este esquema se puede concluir que:

$$Y = T(x)$$

es decir, la corriente de salida es igual a la corriente de entrada transformada.

Se supone que "y", a su vez, debe generar a "x". Por lo tanto:

$$y = x \text{ (en términos de valor)}$$

Sin embargo, de acuerdo con el sistema planteado, esto no se cumplirá, ya que la entropía $(-)Ax$, hace disminuir la energía necesaria para la transformación, lo que se traduce en un "y" menor.

¿Cómo se puede combatir esta entropía?, esto se lograría evitando que se produzca igualdad, lo que se puede lograr "importando" conocimientos nuevos.

Sin embargo, para llevar a cabo todas estas acciones es necesario disponer de energía (recursos). Si toda la energía que trae la corriente de entrada es destinada al proceso mismo, evidentemente que no dispondremos de energía adicional para otras actividades. Pero si la energía generada por la corriente de salida es mayor que la necesaria para adquirir la corriente de entrada destinada al proceso de transformación, entonces sí que se puede obtener energía adicional. Es este saldo el que se utiliza para combatir la entropía. En otras

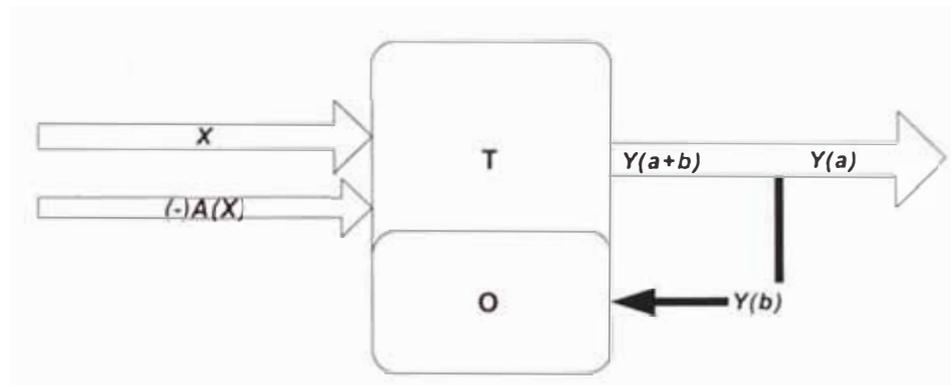
palabras así se genera la neguentropía. Por lo tanto, la condición necesaria para sobrevivir es:

$$y > x \text{ (en términos de valor)}$$

Luego, nuestro sistema para poder sobrevivir debe desarrollar algunos subsistemas, en que:

- $y(a+b)$ representa el total de la corriente de salida
- $y(a)$ es la energía que el sistema entrega al medio para adquirir "x"
- $y(b)$ es la energía que se guarda (o vuelve al sistema) para combatir la entropía " $(-)Ax$ ".

FIGURA 1.5: ESQUEMA DE SOBREVIVENCIA DE UN SISTEMA



“O” es el proceso (organización que se desarrolla dentro del sistema para combatir la entropía, utilizando la energía $y(b)$).

- Si $y(b)=Ax$, tenemos un sistema que sobrevive;
- si $y(b)>Ax$, tenemos un sistema en expansión;
- si $y(b)<Ax$, tenemos un sistema en descomposición.

En general los sistemas sociales no gastan toda la energía creada por la corriente de salida en el proceso de fabricación o en general, en la producción. La organización del sistema representa al proceso que lucha o se opone a la entropía y la energía gastada en mantener el sistema organizado es la entropía negativa o neguentropía.

1.8.4. Entropía e información

La información, como tal. puede considerarse como una disminución de la incertidumbre o del caos, y en este sentido, la información tiende a combatir la entropía; la información es pues, neguentropía. Drechsler (1968), ha demostrado que un sistema se encuentra en su máxima entropía cuando las probabilidades de pasar de un estado 1 a uno 2, o a uno 3 o a uno N, son las mismas, es decir. cuando:

$$P(1) = P(2) = P(3) = P(4) = \dots = P(N) = 1/N$$

En este sentido, podemos suponer la relación:

Información \Rightarrow (-) Entropía ó Información \Rightarrow Neguentropía

Aun más, la cibernética ha llegado a definir la entropía negativa (o neguentropía) y la información mediante una transición en dos sentidos.

Neguentropía $\Leftarrow \Rightarrow$ Información

Observando la segunda transición (información = neguentropía) tenemos que la información acumulada evita la igualdad o equilibrio del conocimiento, de tal forma que evita la entropía. La información una vez elaborada (nuevas competencias, cursos de capacitación, etc.), representa una acción organizada tendiente a combatir la entropía positiva del medio. Las relaciones entre información y entropía se resume en la tabla siguiente.

<i>Información (H)</i>	<i>Entropía (S)</i>
Información	Incertidumbre
Neguentropía	Entropía
Señal	Ruido
Precisión	Error
Forma	Caos
Regularidad	Azar
Modelo o forma	Falta de modelo o forma
Orden	Desorden
Organización	Desorganización
Complejidad regular	Simplicidad regular
Heterogeneidad	Homogeneidad
Improbabilidad (una sola alternativa describe la forma)	Probabilidad (más de una alternativa describe la forma)

Fuente: TGS, O. J. Bertoglio. Pag. 107.

1.8.5. Información y organización

La información fluye hacia la organización desde diferentes fuente. Una de ellas es el flujo de transacciones entre la organización y parte de su medio ambiente (por ejemplo, las informaciones sobre el mercado). Otra fuente es la información generada por los miembros de la organización. Surgen numerosos problemas para la obtención de la información desde las fuentes hasta los receptores. En cada uno de estos centros receptores, existe la tendencia a revisar, consciente o inconscientemente la información antes de transmitirla a la unidad siguiente. Por lo tanto, la información es “filtrada” en cada centro receptor. Un exceso de información en estos centros tiende a aumentar el trabajo de elaboración de esa información y a incrementar los ruidos de los canales. Esta sobrecarga en los canales conduce a omisión, error, dilatación, filtración, aproximación y escape. Todos ellos son de formas entropía, es decir, tienden a crear el desorden o la desorganización.

Una información errada u omitida, puede conducir a acciones que pueden fracasar una vez que han sido puestas en práctica. Lo que significan fuerzas de desorganización que pueden crear peligros para la existencia misma del sistema social.

1.9. LA ENTROPÍA DE LOS SISTEMAS FINITOS DE PROBABILIDAD

En la teoría de la probabilidad, un sistema completo o total de eventos, $S_n = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$, significa un conjunto de sucesos tales, que uno, y sólo uno, de ellos puede ocurrir en cada prueba; y si para cada uno de los sucesos del sistema completo se dan sus respectivas probabilidades,

$$P_1, P_2, \dots, P_n; \Rightarrow (P \geq 0, \sum_{i=1}^n P_i = 1),$$

entonces se tiene un sistema finito de probabilidad.

$$\Omega_n = \begin{pmatrix} A_1, A_2, \dots, A_n \\ P_1, P_2, \dots, P_n \end{pmatrix} \quad (1)$$

Por ejemplo si se arroja un dado no sesgado, la aparición de un número cualquiera correspondiente a una de sus caras da lugar al siguiente esquema:

$$\Omega_6 = \begin{pmatrix} A_1 & A_2 & A_3 & A_4 & A_5 & A_6 \\ 1/6 & 1/6 & 1/6 & 1/6 & 1/6 & 1/6 \end{pmatrix}$$

Cada sistema finito de probabilidad, define un estado de incertidumbre. Así, por ejemplo, si se tienen dos sucesos A_1 y A_2 en esta alternativa, y suponemos dos escenarios:

$$\Omega_2^{(1)} = \begin{pmatrix} A_1 & A_2 \\ 0,5 & 0,5 \end{pmatrix} \quad \Omega_2^{(2)} = \begin{pmatrix} A_1 & A_2 \\ 0,8 & 0,2 \end{pmatrix}$$

Es evidente, que en el primer caso existe mucha más incertidumbre que en el segundo para la predicción del resultado de un experimento.

Según Shannon [22], el grado de incertidumbre de un sistema finito de probabilidad puede medirse utilizando un número que puede estar dado por la expresión:

$$H_n = (\Omega_n) = -\sum_{i=1}^n P_i \log P_i = \sum_{i=1}^n P_i \log \frac{1}{P_i} \quad (2)$$

que se denomina la entropía de Ω_n (Entropía del Sistema Ω_n).

Si se toman logaritmos de base dos, la unidad de información se denomina bit (algunos autores utilizan bases decimales o naturales, siendo las unidades de información el Harttley y el nit correspondientemente). La relación funcional logarítmica es continua y decreciente respecto a las p_i y proporciona un criterio objetivo para la medida de la incertidumbre basado en la probabilidad de ocurrencia de A_i . Si uno cualquiera de los P_i es igual a la unidad, y los otros a cero, entonces $H_n(\Omega_n)=0$. Y éste es el caso en que no existe incertidumbre. Para los valores de P_i entre cero y uno, $H_n(\Omega_n)$ es siempre positiva. El grado de incertidumbre de un estado del sistema finito de probabilidad puede ligarse al concepto de “cantidad de información” de un mensaje. En el ejemplo anterior de los dos sucesos, es evidente que un mensaje acerca del resultado de un experimento contiene mayor información en el primer caso, ya que en la segunda alternativa será menor la sorpresa que pueda deparar el experimento. A mayor

incertidumbre corresponde una mayor cantidad de información para un mensaje destinado a eliminarla.

Khinchin [13], establece que la cantidad de información de este mensaje es igual a la entropía del sistema. De esta manera, la noción de cantidad de información estimada por la expresión (2) tiene la misma definición precisa de cantidad de materia, tal como puede registrarse en una balanza, o de cantidad de energía, como se deriva de potenciales, velocidad y calor.

Así, en el caso del dado, y tomando logaritmos de base 2, $H_6(\Omega_6) = 2.5849625$ bits, así se necesitará $2^{2.584625} = 6$ bits de información. En el caso de los sucesos A_1 y A_2 se tiene que: $H_2(\Omega^{(1)}_2) = 1$ bit, en la alternativa 1, necesitándose 2 bits de información; y $H_2(\Omega^{(2)}_2) = 0.72192809$ bit, en la alternativa 2, necesitándose $2^{0.72192809} = 1.6493489$ bits de información. Por tanto mientras mayor sea la entropía mayor será la necesidad de información. En este último ejemplo es indudable que cuando las probabilidades sean iguales (a $\frac{1}{2}$, por ser dos los sucesos posibles) se tiene un grado mayor de incertidumbre que en el segundo, en el cual la probabilidad de ocurrencia de A_1 es sustancialmente mayor que la de A_2 .

Además, debe hacerse notar que en el caso de iguales probabilidades del dado, la entropía es mayor que en su similar de la primera alternativa del segundo ejemplo. Esto ocurre porque en el primer caso son seis los sucesos posibles, y en el segundo, dos. A medida que aumenta el número de los A_i , crece también la incertidumbre o entropía del sistema. Esta propiedad (2) será muy útil para la medida de la concentración, puesto que, como se verá más adelante los modelos de índices tradicionales de concentración no incluyen en general el número de valores (firmas) en su diseño.

1.9.1. PROPIEDADES DE LA ENTROPÍA

Si quisiéramos considerar las bondades teóricas de los índices de concentración elaborados con arreglo a la Teoría de la Información (TI), se hace necesario explicitar las siguientes propiedades de la entropía $H_n(\Omega_n)$.

- **Propiedad 1:** $H_n(\Omega_n) \geq 0$; Esta propiedad asegura que la entropía, como toda medida, no sea negativa.
- **Propiedad 2:** Si $P_i=1, P_k=0, \forall k \neq i$; Entonces: $H_n(\Omega_n)=0$; Corresponde a este caso; si el sistema finito contiene un elemento posible y el resto son imposibles, éste no posee ninguna indeterminación.
- **Propiedad 3:** La entropía satisface la desigualdad: $H_n(\Omega_n) \leq \log_2(n)$, Si $P_i = \frac{1}{n}, i=1,2,\dots,n$; La entropía alcanza su máximo cuando todas las probabilidades son iguales y corresponde a la mayor indeterminación entre todos los sistemas finitos posibles (en el que todos los n sucesos elementales son igualmente probables).
- **Propiedad 4:** Si se tiene

$$\Omega_n = \begin{pmatrix} A_1 & \dots & A_n \\ P_1 & \dots & P_n \end{pmatrix}; \quad \Omega_{n+1} = \begin{pmatrix} A_1 & \dots & A_n & A_{n+1} \\ P_1 & \dots & P_n & 0 \end{pmatrix}$$

Esta propiedad indica que en el caso de que se incluya un suceso imposible, los dos sistemas contienen la misma indeterminación.

- **Propiedad 5:** Si Ω_n y Ω_m , con n y m sucesos respectivamente, dos sistemas finitos independientes, entonces:

$$H_{nm}(\Omega_n \times \Omega_m) = H_n(\Omega_n) + H_m(\Omega_m)$$

Consideramos dos sistemas finitos independientes,

$$\Omega_n = \begin{pmatrix} A_1 \dots A_n \\ P_1 \dots P_n \end{pmatrix}; \quad \Omega_m = \begin{pmatrix} B_1 \dots B_m \\ q_1 \dots q_m \end{pmatrix},$$

$$p_i \geq 0, \dots, 1 \leq i \leq n, \quad q_j \geq 0, \dots, 1 \leq j \leq m$$

$$\sum_{i=1}^n p_i = 1 \quad \sum_{j=1}^m q_j = 1$$

La probabilidad conjunta de un evento A_i con otro B_j será: $P(A_i B_j) = p_i q_j = p_{ij}$; y la totalidad de los eventos $(A_i, B_j) 1 \leq i < n, 1 < j < m$, con probabilidades p_{ij} , forma un nuevo campo de probabilidad finito que se designa por $\Omega_n \times \Omega_m$.

Esta propiedad muestra que la realización conjunta de dos sistemas finitos de probabilidad independientes determina un nuevo sistema, en el cual la indeterminación es igual a la suma de las indeterminaciones de los dos sistemas considerados.

1.9.2. LA INFORMACIÓN ESPERADA DE UN MENSAJE INDIRECTO

Si se supone que tenemos dos grados diferentes de incertidumbre respecto a un mismo tema completo o total de sucesos $A_1, A_2 \dots A_n$; es decir:

$$\left(\begin{array}{c} A_1, \dots, A_n \\ X_1, \dots, X_n \end{array} \right); \quad \left(\begin{array}{c} A_1, \dots, A_n \\ Y_1, \dots, Y_n \end{array} \right),$$

siendo

$$\begin{array}{l} \sum_{i=1}^n x_i = 1 \quad \sum_{i=1}^n y_i = 1; i = 1, \dots, n \\ x_i \geq 0 \quad y_i \geq 0 \end{array}$$

se define como información esperada de un mensaje indirecto a la expresión:

$$I(y : x) = \sum_{i=1}^n y_i \log \frac{y_i}{x_i}, \quad (3)$$

en la cual x_i son las probabilidades a priori, en el sentido de que existe un grado de incertidumbre inicial ligada a las probabilidades x_i y las y_i son las probabilidades a posteriori con lo cual puede cambiarse el grado de incertidumbre inicial (antes del mensaje) por la final (después del mensaje). Así podemos enunciar lo siguiente:

• **Propiedad 6:** Si

$$\begin{array}{l} \sum_{i=1}^n x_i = 1 \quad \sum_{i=1}^n y_i = 1; i = 1, \dots, n \\ y_i \geq 0 \quad x_i \geq 0 \end{array}$$

entonces:

$$I(y : x) = \sum_{i=1}^n y_i \log \frac{y_i}{x_i} \geq 0$$

Esto indica la posibilidad de usar a $I(y:x)$ como medida de la concentración, ya que, como todo indicador de este tipo, debe ser no negativo.

1.9.3. LA ENTROPÍA Y LA MEDIDA DE LA CONCENTRACIÓN: LOS INDICADORES DE THEIL.

Partiendo de la definición de entropía dada en el punto anterior, Theil elaboró un índice de desigualdad en la distribución de los ingresos, el cual puede ser aplicado también a la medida de la concentración de los valores bursátiles según el siguiente razonamiento.

$H_n(\Omega_n)$ puede ser considerado como una medida inversa de la concentración de los valores bursátiles. Si p_i es igual a uno, y las restantes proporciones a cero, $H_n(\Omega_n)$ tomó su valor mínimo igual a cero (propiedad 2), y éste corresponde a un grado máximo de concentración. Si, por el contrario, todas las proporciones son iguales a $1/n$, la entropía alcanza su valor máximo, $\log_2(n)$ (Propiedad 3), y la concentración es mínima. Apoyado en estos conceptos, se elabora un índice que permite la medición del grado de concentración de un conjunto de valores, en un período de tiempo determinado, realizando su participación en G grupos tal que la proporción de cada S_g es:

$$Y_g = \sum_{i \in S_g} P_i; \quad g=1, \dots, G \quad (4)$$

Mediante un simple procedimiento algebraico, (2) puede ser expresado como:

$$H_n(A_n) = \sum_{g=1}^G Y_g \log 1/Y_g + \sum_{g=1}^G Y_g \sum_{i \in S_g} P_i / Y_g \log Y_g / P_i \quad (5)$$

De acuerdo con (5), la concentración puede medirse por la expresión modificada de la fórmula de Shannon [22]. El uso de este método permite realizar un análisis de valores agrupados y de acuerdo con criterios que dependen del tipo de investigación que se desee plantear. En estos casos, la concentración puede subdividirse en dos componentes separados:

- La entropía o concentración entre los distintos grupos S_g (inter grupal), según el primer sumando,

- La entropía o concentración en cada grupo (intra grupal), de acuerdo con el segundo sumando.

1.9.4. REDUNDANCIA Y CONCENTRACIÓN

El índice del punto anterior no siempre se puede aplicar al estudio de la concentración de los valores bursátiles. La expresión (5) alcanza su valor máximo cuando las Y_g son iguales, independientemente del número de sucesos incluidos en cada S_g , y en consecuencia, resulta insatisfactoria si se da el caso de que importe distinguir la influencia que ejercen sobre la concentración los sucesos individuales de cada grupo. Así, por ejemplo, si cada S_g define a un grupo que posee diferentes valores, un estudio de la concentración de los distintos grupos no requiere distinguir, para efecto de análisis de la relación entre desigualdad y propiedad, los elementos de cada S_g , ya que ellos pertenecen a un mismo grupo. En este caso, la entropía inter grupal le servirá a las distintas empresas para considerar (internamente) la influencia de los diversos productos en relación con la posición relativa (Y_g) en el total de su grupo, si, por el contrario, cada S_g indica un grupo de diferentes valores, resulta relevante distinguir en la medición de la concentración al nivel de valores, al número de valores incluidos en cada grupo. Para eliminar este problema, Theil recurre a la siguiente transformación de (2):

$$C_a = \log n - H_n(A_n) \quad (6)$$

En la teoría de la información, a esta diferencia se la denomina a veces redundancia, aunque el concepto de redundancia se emplea mas frecuentemente en forma relativa.

$$C_r = \frac{\log n - H_n(A_n)}{\log n} \quad (7)$$

Por esta razón, el índice expresado por (6), o una forma conceptualmente idéntica, aunque algebraicamente diferente, que exprese desigualdad económica, se le llamará concentración, para distinguirlo del tipo de índice (5),

basado en el concepto directo de entropía. Mediante un simple procedimiento, (7) puede ser desarrollado de la siguiente forma:

$$C_a = \log n - \sum_{g=1}^G Y_g \log n_g - \sum_{g=1}^G \log 1/Y_g + \sum_{g=1}^G Y_g (\log n_g - \sum_{i \in S_g} P_i / Y_g \log \frac{1}{\frac{P_i}{Y_g}} =$$

$$C_a = \sum_{g=1}^G Y_g \log \frac{Y_g}{n_g} + \sum_{g=1}^G Y_g \sum_{i \in S_g} P_i / Y_g \log \frac{Y_g}{1} \quad (8)$$

El primer miembro de la igualdad es la información esperada de un mensaje indirecto (Propiedad 6), cuyas probabilidades $1/n$, y a posteriori, por p_i . Si todas las p_i son iguales a $1/n$, y existe una equidistribución de los valores, el C_a en (5) se iguala a cero (Propiedad 3). Contrariamente, si cualquier p_i es igual a uno, y las restantes a cero, la concentración es máxima, y C_a es igual a $\log_2(n)$ (Propiedad 3). Luego, C_a , varía entre 0 y $\log n$, e indica respectivamente el mínimo o máximo de concentración de los valores y resulta una medida directa para la medición de este fenómeno a la inversa de la expresión (5).

1.9.5. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LOS ÍNDICES PROPUESTOS

En los dos puntos anteriores, los índices se elaboraron a partir de la expresión de Shannon y su modificación, realizada por Theil mediante el uso de simples relaciones algebraicas. Ahora se tratará de demostrar que tales procedimientos resultan redundantes, pues los indicadores están relacionados en forma directa con una propiedad de la entropía no considerada hasta el presente. Esta propiedad fija los alcances teóricos de los índices sobre la base de supuestos y demostraciones utilizados para su definición y permite elaborar los índices en forma casi directa y obviando los citados procedimientos deductivos, que

resultan además insuficientes para determinar la verdadera índole de las estimaciones de concentración.

Si se tiene definida una

$$P_i, \quad \sum_{i=1}^n P_i = 1; \quad P_i \geq 0, \quad i = 1, \dots, n \quad (9)$$

Y se realiza su participación en G grupos, S_g , de manera que en cada uno de ellos se ubique a uno, y sólo uno, de los sucesos, podemos definir la probabilidad

$$Y_g = \sum_{i \in S_g} P_i, \quad g = 1, \dots, G \quad (10)$$

Y determinar G + 1 sistemas finitos, uno al nivel de los grupos.

$$\Omega^A_G = \left(\begin{array}{c} A_1, \dots, A_G \\ Y_1, \dots, Y_G \end{array} \right)$$

y los G restantes, uno para cada uno de los S_g , en los cuales cada elemento tiene su probabilidad

$$\frac{P_i}{Y_g}; \quad \sum_{i \in S_g} \frac{P_i}{Y_g} = 1 \quad (11)$$

$$\Omega^B_g = \left(\begin{array}{c} B_1, \dots, B_{ng} \\ P_1/Y_g, \dots, P_{ng}/Y_g \end{array} \right) \quad g = 1, \dots, G \quad (12)$$

pudiéndose establecer lo siguiente:

- **Propiedad 7.** Si se tiene G + 1 sistemas finitos independientes de probabilidad, Ω^A y Ω^B_g , $g=1, \dots, G$, definidos de tal manera que:

$$\Omega^A = \left(\begin{array}{c} A_1, \dots, A_G \\ Y_1, \dots, Y_G \end{array} \right); \quad \Omega^B_g = \left(\begin{array}{c} B_1, \dots, B_{ng} \\ P_1/Y_g, \dots, P_{ng}/Y_g \end{array} \right) \quad g = 1, \dots, G$$

$$\sum_{g=1}^G Y_g = 1$$

$$Y_g \geq 0$$

$$\sum_{i \in S_g} P_i / Y_g = 1$$

$$\sum_{i=1}^n P_i = 1$$

$$P_i \geq 0$$

entonces

$$H(\Omega^A \times \Omega_1^B \times \dots \times \Omega_G^B) = H_0(\Omega^A) + \sum_{g=1}^G Y_g H_g(\Omega_g^B) \quad (13)$$

Si se define la probabilidad conjunta de un elemento de Ω^A con cualquiera de las pertenecientes a un Ω_g^B , $g=1, \dots, G$, y ambos sucesos son independientes como

$$P_{gi} = Y_g \cdot \frac{P_i}{Y_g}; \sum_{g=1}^G \sum_{i \in S_g} P_{gi} = 1 \quad (14)$$

Por la definición de entropía en (2) y las propiedades 3 y 4, se puede escribir

$$\begin{aligned} H(\Omega^A \times \Omega^{B1} \times \dots \times \Omega^{BG}) &= - \sum_{g=1}^G \sum_{i \in S_g} P_{gi} \log P_{gi} = \\ &= \sum_{g=1}^G \sum_{i \in S_g} Y_g \frac{P_i}{Y_g} \left(\log \frac{1}{Y_g} + \log \frac{Y_g}{P_i} \right) \end{aligned}$$

luego, si:

$$H_0(A) = \sum_{g=1}^G Y_g \log \frac{1}{Y_g} \quad (15)$$

Y

$$H_g(\Omega^{B1}) = \sum_{i \in S_g} \frac{P_i}{Y_g} \log \frac{P_i}{Y_g}, \quad g = 1, \dots, G, \quad (16)$$

se tiene

$$H(\Omega^A \times \Omega^{B1} \times \dots \times \Omega^{Bg}) = H_0(\Omega^A) + \sum_{g=1}^G Y_g H_g(\Omega^{Bg}) \quad (17)$$

Esta propiedad demuestra la idea intuitiva de que la influencia de las entropías intra grupal estaría ponderada por el peso de cada grupo (Y_g) en el total. En el caso del primer índice, expresión (5), éste es simplemente la Propiedad 7. Por esta razón, su formulación se obtiene directamente citando a esta propiedad. Y por otra parte, los alcances del indicador quedan ligados en forma directa a los supuestos y definiciones establecidos en la demostración y demás propiedades dadas.

Al utilizarse la propiedad 3 se tiene el índice de concentración en sentido absoluto que se formuló en (6), el cual puede ser transformado en el indicador de tipo (8) utilizando la definición de mensaje indirecto dada en (3), la Propiedad 1 (que asegura que esta medida es no negativa), y realizando la suma y resta en (17) de la expresión

$$\sum_{g=1}^G Y_g \log_2(n_g) \quad (18)$$

En todos los casos, la Propiedad 7, sirve de fundamento a la formulación y comparación de las entropías inter grupales e intra grupal, con lo cual se da soporte teórico a los índices derivados de la teoría de la información.

1.10. EL METAMODELO⁶

El modelamiento o el modelar implica que el modelador "abstrae" propiedades de las cosas para obtener una representación del mundo físico. Es fácil conceptuar que el modelo tolera un nivel de abstracción superior a las cosas del cual se obtiene sus propiedades. El proceso de abstracción también puede ser aplicado al mismo modelamiento, para obtener "un modelo de proceso de modelamiento", al cual llamamos un metamodelo.

El metamodelo incorpora propiedades abstraídas de todos los modelos (existe más de "un modelo"). El metamodelamiento implica un proceso de diseño más allá del metanivel.

Al querer llevar a cabo un estudio de sistemas, la forma como se va a realizar el estudio también conlleva a plantearnos muchas interrogantes del "que" hacer y el "como" llevar a cabo el estudio. Las cuales podemos expresarlas como:

¿Cómo expreso el estudio?; ¿Qué metodología debo de adoptar?; ¿Cómo implemento la metodología?; ¿Qué infraestructura debo usar?; ¿Qué materiales debo usar?; ¿Qué actividades se deben realizar?; ¿Qué información tendría que estar disponible?; ¿Qué información se genera con el estudio?. Interrogantes de las que establecemos una definición raíz:

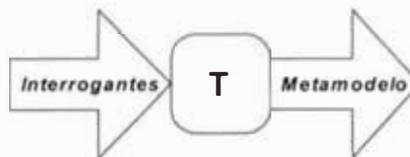
“Un sistema de actividad humana organizado por el investigador, tal que le permita adoptar una metodología de trabajo, mediante la práctica del enfoque sistémico, para así planear y ejecutar un estudio de sistemas, en el modelamiento de la concentración bursátil en el Perú”

Basado en la definición raíz, se tiene:

Cliente : Ejecutor del estudio

Actores : Ejecutor

Transformación :



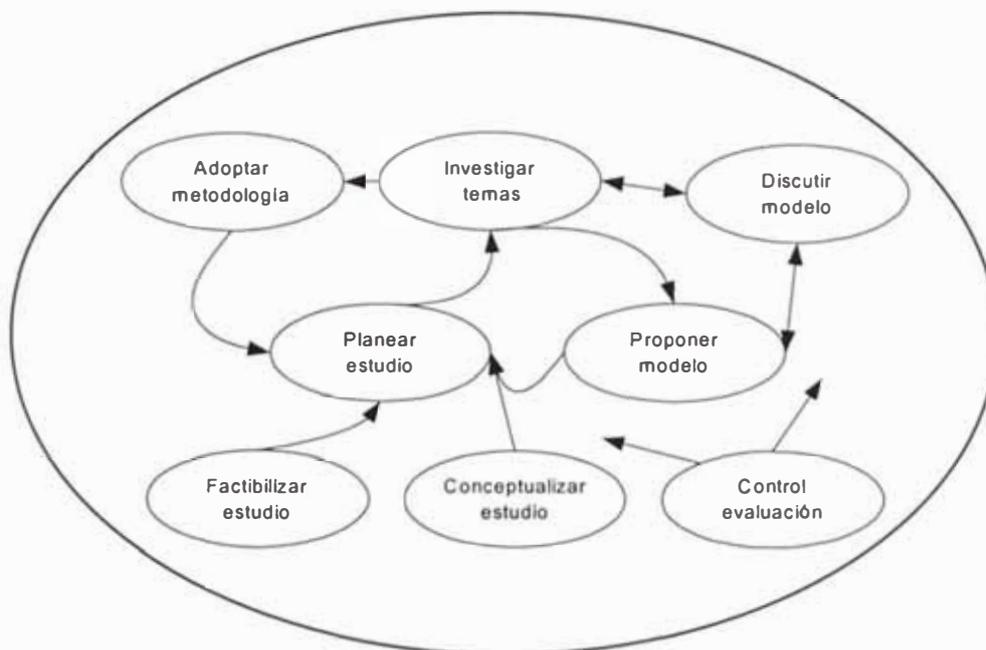
Dueño : Ejecutor

Weltanschauung :Mediante la aplicación del enfoque sistémico se modela y se analiza eficientemente la concentración bursátil en el Perú.

Entorno : Estudio

Teniéndose así:

FIGURA 1.6: MODELO CONCEPTUAL



⁶ (Tomado de: Metamodelamiento, J. P. Van Gigch, 1993)

CAPÍTULO II

EL SISTEMA BURSÁTIL EN EL PERÚ

2.1. LOS MERCADOS FINANCIEROS

2.1.1. Concepto de Mercado:

Se conoce como mercado al lugar donde se reúnen las personas que desean vender y personas que desean comprar algún bien o servicio

2.1.2. Mercados Financieros

Los Mercados Financieros son aquellos donde se transan “productos financieros” (activos, pasivos), lo que tiene que ver con la existencia de agentes económicos superavitarios y deficitarios. Así las situaciones que pueden plantearse son:

- Agente Superavitario (ahorro $>$ inversión). El sujeto económico puede adquirir activos financieros (prestar fondos) o bien reducir sus pasivos financieros (pagar deudas).
- Agente Deficitario (inversión $>$ ahorro). El sujeto puede aumentar sus pasivos financieros (deudas) obtener fondos vendiendo los activos financieros que posee.
- Modificación de la composición de los activos y pasivos financieros (agente superavitario o deficitario). El sujeto no otorga ni recibe nuevo financiamiento en función de la situación superavitaria o deficitaria pero si se producen flujos de activos y pasivos financieros por decisiones de modificación de sus cartera.

2.1.3. Características de los Mercados Financieros

Un mercado financiero es:

- Transparente; disponibilidad de información
- Perfecto; homogeneidad
- Amplio; mayor volumen de activos financieros
- Abierto; menores limitaciones de entrada
- Integrado; menores compartimientos estancados

2.1.4. Clasificación de los Mercados Financieros

La clasificación de los Mercados Financieros se realiza desde diversas perspectivas, se tiene así clasificaciones según:

- La Oportunidad de negociación
- El plazo de vencimiento
- El nivel de intermediación
- El grado de intervención del estado
- El nivel de regulación.

Otras clasificaciones: mercados organizados, centralizados y descentralizados, nacionales e internacionales.

2.1.5. Importancia de los Mercados Financieros

Para el logro del desarrollo económico y social de las naciones, pues no sólo estimularía el ahorro agregado, sino que a medida que el crecimiento económico se fuera acentuando, permitiría canalizar una mayor parte del mismo a través de instituciones financieras organizadas.

2.2. LOS MERCADOS DE VALORES

Los mercados de valores existen a fin de brindar, a compradores y vendedores de valores, la posibilidad de realizar sus transacciones.

Estos mercados facilitan el flujo de recursos financieros desde los ofertantes hacia los demandantes, contribuyendo a optimizar la asignación de recursos entre los sectores económicos.

Existen diversas formas de distinguir un mercado de otro. Una de ellas toma en cuenta si el valor es ofrecido en el mercado a fin de captar recursos para financiar proyectos del emisor (mercado primario), o si los valores se encuentran ya en circulación (mercado secundario). Otra forma de diferenciar los mercados se basa en el período de vigencia y tipo de instrumento que se negocian en él. En este sentido existen los llamados mercados de dinero donde se negocian activos financieros cuyo plazo de rendimiento es menor a un año, mientras que, los mercados de capitales se negocian, por lo general, activos financieros de más de un año.

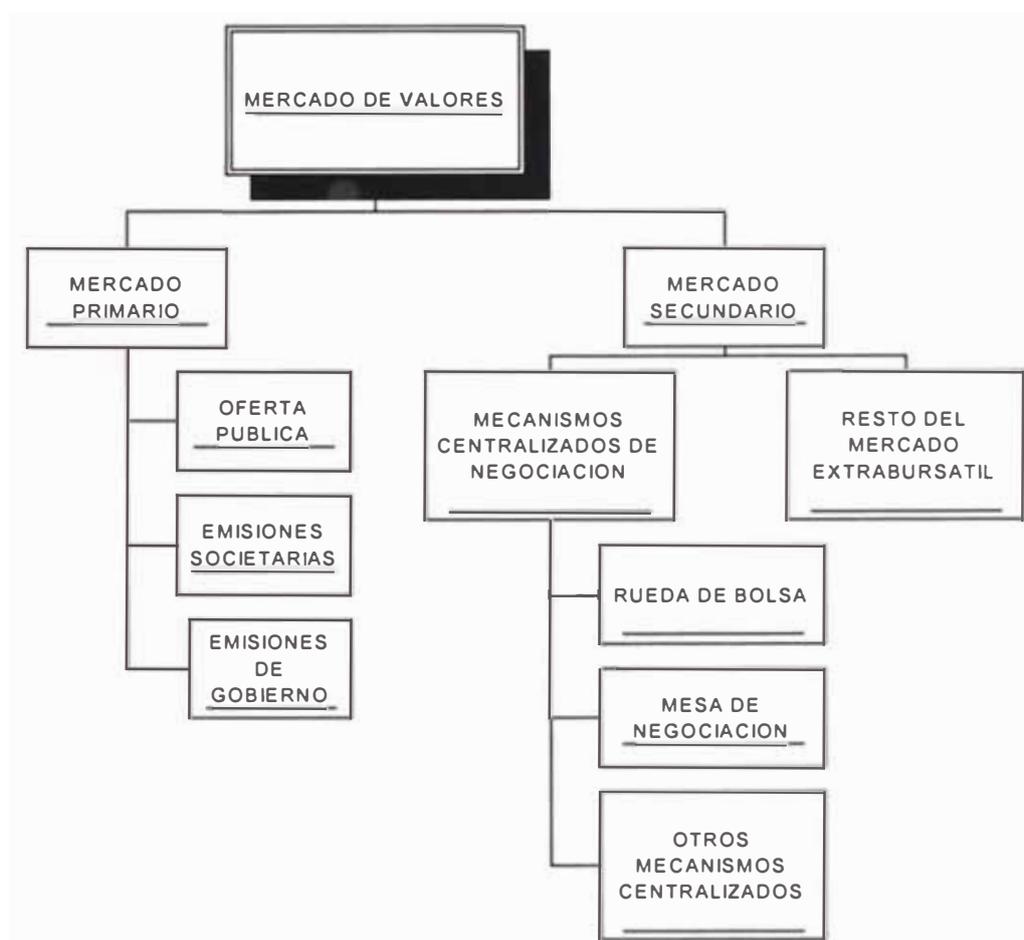
Por otro lado el término “valor” abarca un amplio rango de instrumentos de inversión, que incluye acciones, bonos, letras de cambio, pagarés, entre otros. Así los valores son documentos libremente transmisibles, que confieren a sus titulares derechos de dominio o propiedad, derechos de crédito, o derechos de participación en el capital, en el patrimonio o en las utilidades de la empresa.

En los mercados secundarios, los valores son comprados y vendidos a través de los llamados mecanismos centralizados de negociación, que en el Perú funciona en la Bolsa de Valores de Lima (BVL), y la Bolsa de Valores de Arequipa (BVA). Siendo uno de esos mecanismos la Rueda de Bolsa, en donde se negocian principalmente acciones inscritas en bolsa. Existe además otro mecanismo, llamado mesa de negociación, donde se transa aquellos valores no inscritos en bolsa, constituyéndose así un mercado extrabursátil, donde se negocian las letras de cambio, pagarés y bonos, entre otros.

Los inversionistas que compran o venden valores en rueda de bolsa o en mesa de negociación lo hacen con ayuda de los agentes de intermediación de valores, quienes realizan las funciones de intermediario entre el que toma los fondos y el

que los coloca. El mercado de valores cuenta con dos tipos de agentes de intermediación: las sociedades agentes de bolsa y las sociedades intermediarias de valores. Las primeras realizan funciones de intermediación en el mercado bursátil o extrabursátil, es decir, operan con aquellos títulos negociados en bolsa, ya sea en rueda o en mesa de negociación. Las sociedades intermediarias, en cambio, intermedian con valores que no son objeto de negociación en bolsa, es decir operan en el resto del mercado extrabursátil (ver grafico 2.1).

Figura 2.1: EL MERCADO DE VALORES EN EL PERU¹



2.3. TIPOS O ALTERNATIVAS DE INVERSIÓN

El inversionista puede ingresar al Mercado de Valores a través de un agente de intermediación o indirectamente a través de un Fondo Mutuo de Inversión de Valores. En ambos casos, el mercado ofrece una amplia gama de instrumentos de

¹ (Tomado de: Mercado de Valores. CONASEV 1994)

inversión disponibles para el público inversionista, cada uno de ellos con características diferentes, según las necesidades de inversión.

- Acciones
- Bonos
- Instrumentos de Corto Plazo
- Fondos Mutuos de Inversión

2.4. EL PROCESO DE NEGOCIACIÓN EN EL SISTEMA BURSÁTIL

Los instrumentos de inversión en los llamados mecanismos centralizados de negociación: rueda de bolsa y mesa de negociación. Tal como la ley del mercado de valores lo define, se trata de mercados secundarios que reúnen o interconectan simultáneamente varios compradores y vendedores con el objeto de negociar valores.

2.4.1. Rueda de Bolsa

La Rueda de bolsa es la sesión que tiene lugar en las bolsas de valores de Lima y Arequipa todos los días laborables, en horarios predeterminados, con el objeto de que los representantes de las sociedades agentes con exclusión de cualquier otra persona realicen las transacciones con valores registrados en ellas. En estos mercados se negocian acciones comunes y del trabajo, bonos, etc. El inversionista puede acceder a ellos, ordenando sus operaciones a una sociedad agente de bolsa.

Las operaciones al contado se liquidan en un plazo máximo de 48 horas, si se trata de una compra y de 72 horas si es una venta. En el caso de una operación a plazo fijo, la operación se pacta a un precio determinado, para ser liquidada en una fecha futura y cierta (30, 60 ó 90 días).

La oferta y demanda, a través de las propuestas de compra y venta, determinan el precio de un valor en condiciones de mercado. Tratándose de la compra

venta de acciones, las propuestas no deben superar el 1% de diferencia en relación a la propuesta anterior. Asimismo en una misma rueda, el precio de un determinado valor no puede variar en más del 10% en relación con el precio que existía al cierre de la rueda del día anterior. Para marcar cotización es necesaria la propuesta de más de 1000 acciones de valor nominal de \$1,00 cada una.

Una operación de reporte es aquella que resulta de una aceptación de una propuesta que comprende una compra o venta de valores al contado o a plazo fijo con el compromiso de una simultánea operación inversa de venta o compra de la misma cantidad y especies de valores de plazo fijo y a un precio determinado. Ambas pólizas se instrumentarán en un documento.

A través de este tipo de operaciones un tenedor de valores inscritos en bolsas (denominados reportado) obtiene financiamiento vía la venta de dichos valores y el inversionista (denominado reportante), con la seguridad de que los revenderá al reportado en un plazo determinado y a un precio mayor. De este modo obtiene una ganancia prefijada, que es la diferencia entre el precio de la compra al contado y venta a plazo. Las operaciones de reporte pueden ser realizadas en moneda nacional o extranjera.

Como las operaciones a plazo y las de reporte implican un cierto riesgo de incumplimiento por parte del reportante (si no entrega los valores comprados) o reportado (si no paga la operación a plazo), es necesario que ambos depositen garantías en la bolsa, como respaldo del oportuno cumplimiento de los compromisos adquiridos. A esto se denomina “margen de garantía”.

En una operación de reporte, para constituir el margen de garantía, el reportante debe depositar el 100% de los valores negociados a fin de eliminar la posibilidad de que no cumpla con la venta a plazo. El reportado debe depositar la diferencia entre el precio de la operación a plazo en dinero o valores aceptados por la bolsa.

Adicionalmente para ambas operaciones, la bolsa de valores determina el porcentaje de reposición de garantía que sea necesario por la fluctuación de las cotizaciones de los valores con relación al precio pactado en las operaciones a plazo. La reposición debe realizarse en dinero o en valores seleccionados por la bolsa, que serán depositados dentro de las 48 horas de producida la fluctuación. Si el reportado incumple esta disposición, el reportante debe ejecutar por anticipado la operación vendiendo los valores, o abandonarla, en cuyo caso se queda con los valores adquiridos en la operación al contado más la garantía, dando por concluida la operación.

2.4.2. Mesa de Negociación

La mesa de negociación, es una reunión diaria que se realiza en los locales de las bolsas de valores, en horarios predeterminados. Es un mercado extrabursátil en el que se puede negociar valores no inscritos en bolsas como los instrumentos de corto plazo, principalmente letras de cambio y pagarés, bonos, tanto públicos como privados y certificados diversos, entre otros valores. El inversionista puede acceder a las ya mencionadas operaciones de contado, o a plazo, y además a las llamadas operaciones doble: contado-plazo, que son una modalidad de descuento que, al igual que las operaciones de reporte, suponen dos operaciones simultanea, una al contado en la que el inversionista (aplicador de fondos) adquiere los títulos al propietario de los mismos (tomador de fondos) y una segunda operación a plazo en la que ambos se comprometen a recomprarse o revenderse los mismos títulos a un plazo y precio específicos.

2.4.3. Resto del Mercado Extra Bursátil

Aquí se negocian aquellos valores que no son objeto de negociación en bolsa. Existen sin embargo excepciones, que permiten la transferencia de estos valores, cuando las mismas se originan en anticipos de legitimidad, herencia, división y participación de la masa hereditaria y la separación de patrimonios en una sociedad conyugal.

FIGURA 2.3: NEGOCIACIÓN DE INSTRUMENTOS EN EL MERCADO DE VALORES



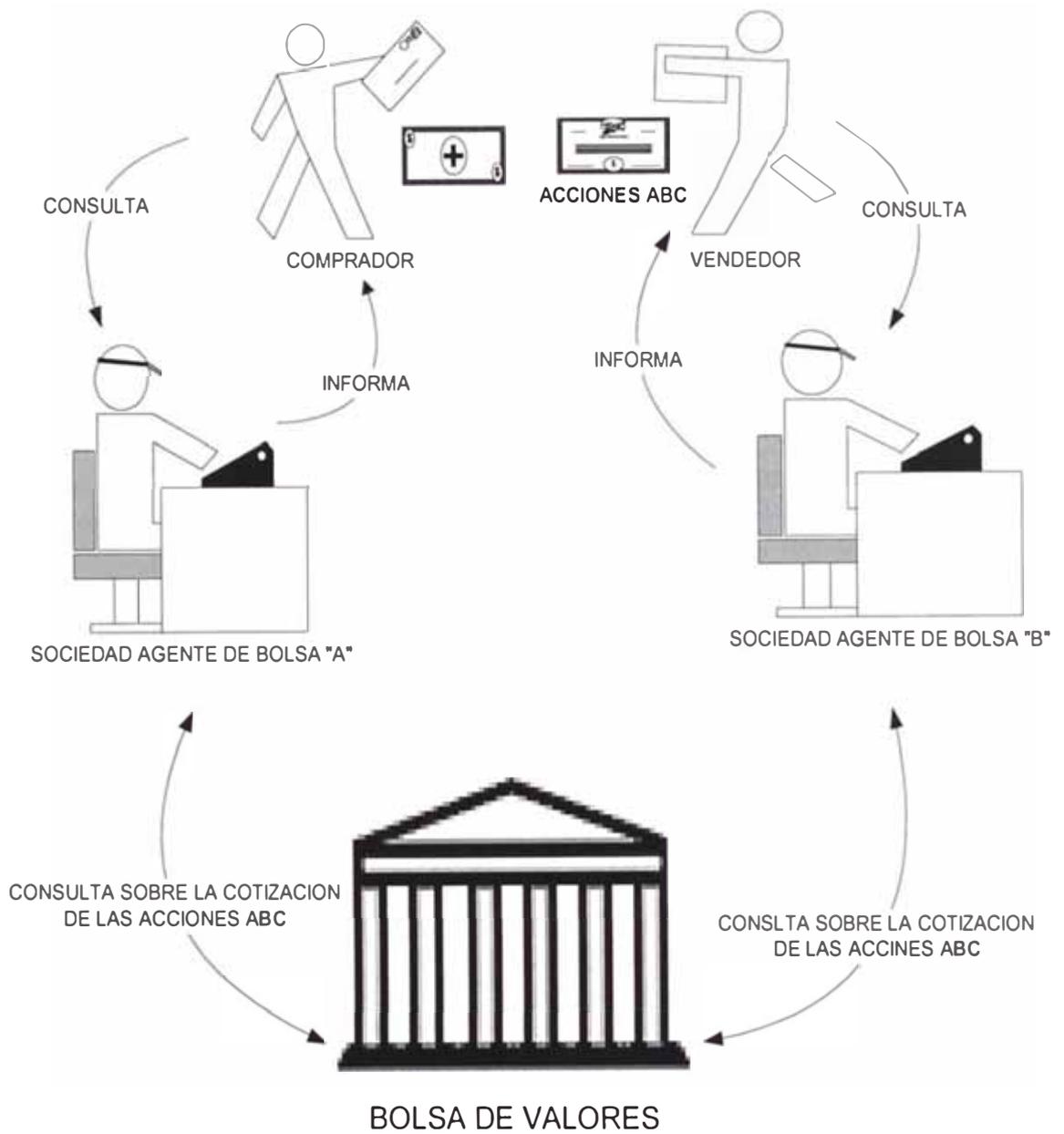
2.4.4. Como se negocian las acciones

Si queremos ver esta negociación como un proceso, este se lleva en tres etapas, siendo estas: consulta, orden y ejecución, liquidación.

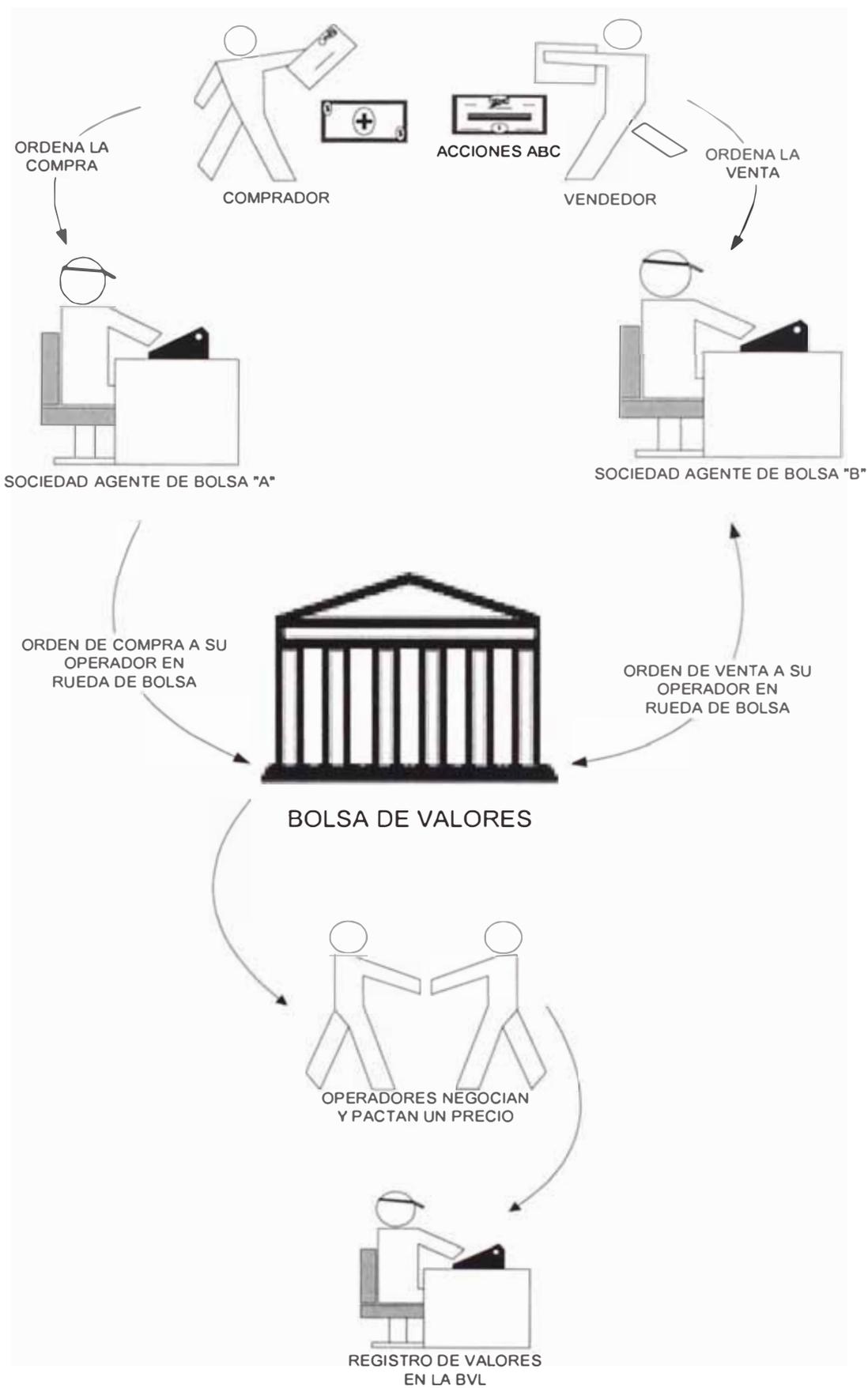
En cada etapa participan: el comprador, el vendedor, las sociedades agentes de bolsa y la Bolsa de Valores.

Así el proceso se puede visualizar, gráficamente como:

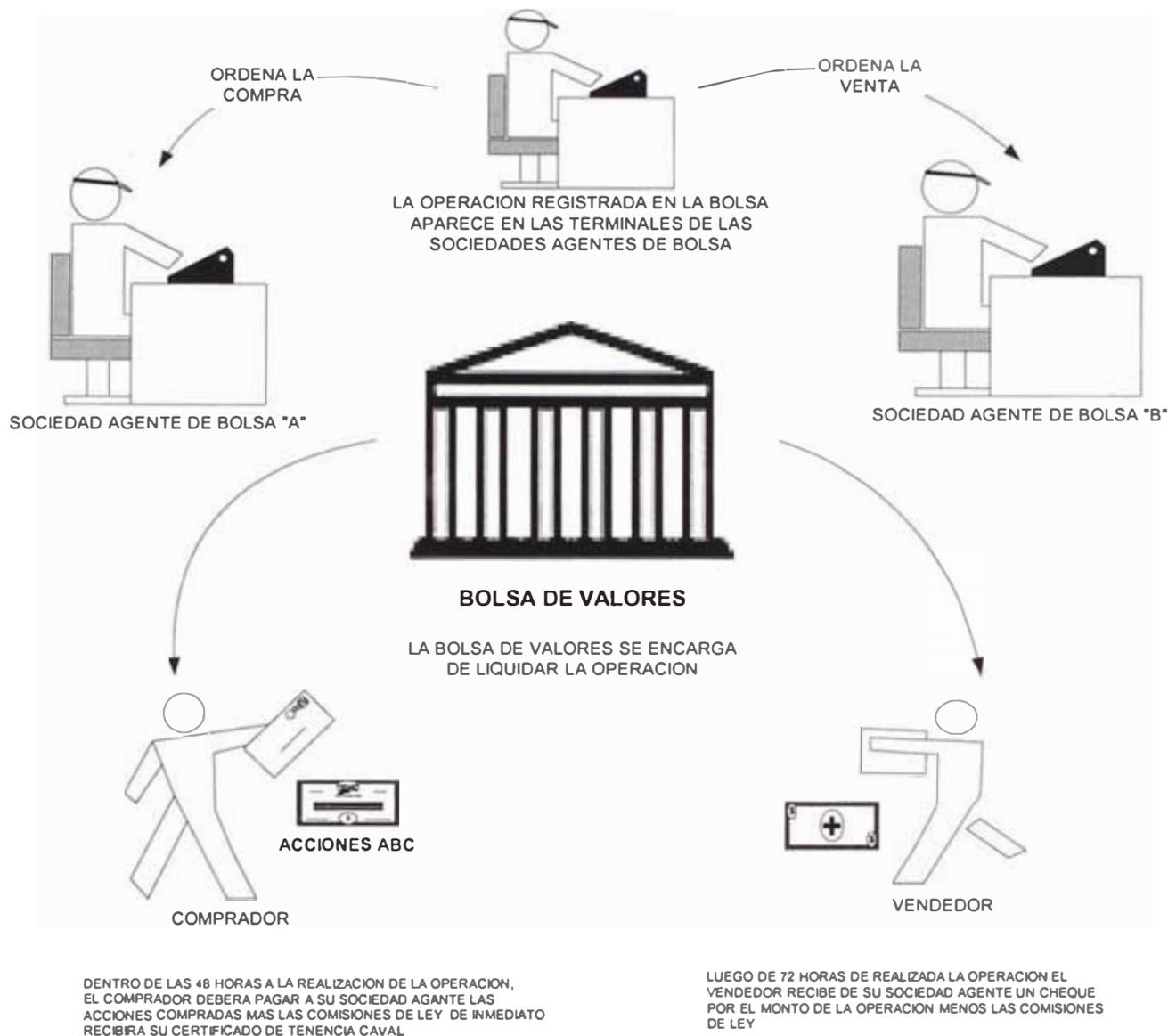
ETAPA I: CONSULTA



ETAPA II: ORDEN Y EJECUCIÓN



ETAPA III: LIQUIDACIÓN



2.5. EL PROCESO DE INVERSIÓN E INFORMACIÓN

El proceso de inversión implica tomar decisiones acerca de cuánto, cuándo y en qué invertir. Quien piense invertir en valores, debe pues obtener la información adecuada acerca de las alternativas que ofrece el mercado.

Uno de los principales conceptos a tenerse en cuenta si se desea invertir en el mercado de valores, es el relacionado con el riesgo y rendimiento.

Frecuentemente, las inversiones que ofrecen potencialmente altos rendimientos están acompañadas por un relativamente alto factor de riesgo. Dependerá, entonces, de cuanto riesgo está dispuesto a correr el inversionista ante la posibilidad de un mayor rendimiento, es decir cuál es su grado de aversión al riesgo.

Si bien, tomar las decisiones de inversión más apropiadas puede resultar difícil, se puede recurrir a las entidades especializadas como los agentes de intermediación, quienes pueden ayudar en esta tarea. Por otro lado existe literatura sobre el tema, editada por organismos tales como CONASEV u otros, publicaciones periodísticas, entre otras fuentes de información, que pueden ser consultadas. Entre los principales medios para obtener información sobre un valor, se encuentran: La CONASEV, La Bolsa de Valores, y otras fuentes tales como las revistas especializadas, las sociedades agentes, etc.

2.6. EL MERCADO BURSÁTIL VISTO COMO UN SISTEMA

Después de visto algunos conceptos fundamentales, lo que nos permite comprender al mercado bursátil, en el sentido de importancia y procesos, presentamos a este desde un enfoque de sistemas.

2.6.1. Sistema de Referencia

Sistema en el cual se realiza el estudio. Para el caso viene dado por la Bolsa de Valores de Lima, lo que a su vez posee subsistemas.

2.6.2. Suprasistemas

Lo que engloba o de los que depende la Bolsa de Valores. Entendiéndose al mercado de valores en general.

2.6.3. Infrasisistemas

Dependen jerárquicamente de la Bolsa de Valores. Se tiene a las sociedades agentes de bolsa.

2.6.4. Isosistemas

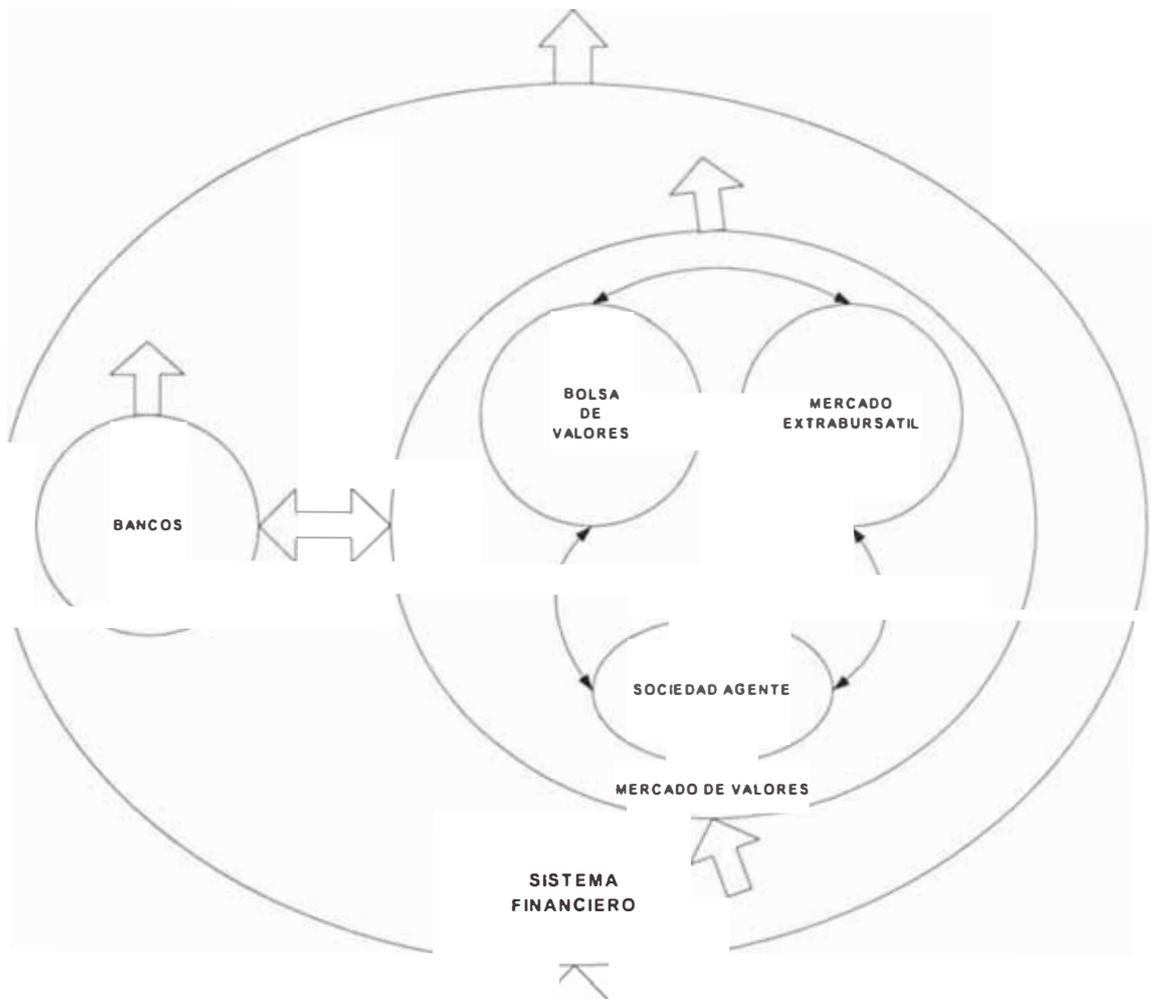
Sistemas de jerarquía y estructura análoga a la bolsa de valores. Resto del mercado extrabursátil.

2.6.5. Heterosistemas

Sistemas de nivel análogo a la bolsa de valores, pero pertenecientes a otro conjunto o clase. Tenemos así a los bancos.

Gráficamente lo podemos ver como:

FIGURA 2.4: EL MERCADO BURSÁTIL VISTO COMO UN SISTEMA



CAPÍTULO III

LOS ESTUDIOS DE LA CONCENTRACIÓN EN EL PERÚ

El estudio de la concentración económica en el Perú, si bien siempre ha merecido la atención de los diversos autores de publicaciones económicas y financieras ha sido objeto de un tratamiento más asiduo y específico en los últimos años, en virtud de diversos factores.

En primer lugar, el desarrollo de un amplio frente de teoría de carácter crítico, tanto en el campo económico como en el sociológico, que estudia los problemas de la dependencia, la necesidad de la complementación interdisciplinaria y la consideración conjunta de variables económicas, sociales y políticas en el análisis financiero y el desarrollo económico nacional, enfatiza el estudio de la concentración económica tomando cuenta especial del grado de competencia y eficiencia del sistema económico nacional respecto del extranjero.

En segundo término, otro sector de economistas, ampliamente influido por las teorías neoclásicas de la formación de los precios y la asignación de los recursos productivos, realiza el estudio de la concentración económica mediante la estimación y análisis de las economías de escala y las posibilidades de expansión del sistema económico, teniendo en cuenta el tamaño y localización de estas unidades económicas.

Finalmente, el rápido desarrollo del sistema financiero ha planteado, la necesidad de estudiar más detenidamente el rol y la estructura general del sistema bursátil en la actividad económica, a los efectos de adoptar cambios en su operatoria que se adapten a las nuevas modalidades exigidas por esos mercados en el nivel nacional e internacional.

Como resultado de estas tendencias, derivadas de enfoques teóricos y empíricos diferentes, se ha publicado una serie de trabajos sobre la medida y análisis de la concentración financiera en el Perú, que en conjunto no evidencia, como se verá más adelante, un adecuado grado de homogeneidad respecto de las conclusiones e hipótesis vertidas por los distintos autores. Dada la importancia del tema y respetando los criterios de los investigadores, se considera sumamente conveniente realizar un análisis de estos trabajos para determinar el tipo de indicadores que se han utilizado y el grado de homogeneidad que presentan las conclusiones derivadas de su aplicación en la medida de la concentración bursátil en el Perú.

3.1. LOS INDICADORES UTILIZADOS PARA LA MEDIDA DE LA CONCENTRACIÓN BURSÁTIL EN EL PERÚ

La bibliografía acerca de la elaboración y análisis de los índices que puede resumir en forma numérica a las principales características de la concentración de los valores, es muy amplia y ha merecido la atención de numerosos autores en la materia. En este aspecto, y como se verá a continuación, la variedad está más en la gama de criterios subjetivos usados en la elaboración de los índices, que en la propia utilización de una amplia cantidad de ellos.

A los efectos de una mayor homogeneidad en el análisis, los métodos de uso más reciente para la medición de la concentración en el mercado bursátil del Perú pueden ser clasificados de la siguiente manera:

- Estimaciones de la razón de concentración (RC) definida de acuerdo con Gini.
- Medidas basadas en la razón de la concentración absoluta o porcentual.
- Distribuciones empíricas de frecuencias.
- Análisis gráfico de la concentración de tipo Lorenz.

3.1.1. Razón de Concentración (RC):

Si se considera la graduación en el sentido creciente de las cantidades x_i de una variable indicadora de la magnitud de los valores, tal como, monto nominal, monto efectivo, número de operaciones, u otra variable proxy en la concentración bursátil, correspondiente a n valores, variando $i = 1, \dots, n$ y correspondiendo una x_i a cada una de ellas, se define por Q_i a la suma de los valores x_i hasta el elemento de orden i y dadas las proporciones.

$$P_i = \frac{Q_i}{Q_n} \quad \dots\dots\dots(1)$$

es decir, el porcentaje de las variables x_i atribuida a los primeros individuos sobre el total, y

$$N_i = \frac{i}{n}, \quad \dots\dots\dots(2)$$

que corresponde al porcentaje de valores que poseen la proporción P_i , se puede definir como razón de concentración a la siguiente expresión:

$$RC = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} (N_i - P_i)}{\sum_{i=1}^{n-1} N_i} \quad \dots\dots\dots(3)$$

Dado que $P_n = N_n = 1$, subsisten $n-1$ desigualdades, y la concentración de la variable económica escogida será tanto mayor cuanto lo fueran las desigualdades $N_i > P_i$.

En los puntos posteriores, se transcriben las estimaciones realizadas de la concentración bursátil basadas en este índice.

3.1.2. La Razón Absoluta de Concentración (RAC)

Especificada en el segundo punto puede ser difundida como el porcentaje de actividad controlada por un número dado de valores más grandes de un sector

de la economía global. Si L indica el número de valores más grandes, escogido arbitrariamente se puede definir RCA de acuerdo como:

$$RCA = \sum_{i=1}^L P_i \dots\dots\dots(4)$$

en la cual:

P_i = proporción en el total del valor respecto de la variable elegida como indicadora de tamaño.

3.1.3. La Razón Porcentual de Concentración (RPC)

Se define como el porcentaje de actividad controlada por un porcentaje dado de valores de mayor importancia.

3.1.4. Distribuciones Empíricas de Frecuencias

Constituye la construcción de un cuadro de frecuencias, para distintas categorías de la variable en estudio. En esta se puede mostrar los valores con más alto movimiento.

3.1.5. Análisis Gráfico de la Concentración. Curva de Lorenz

Constituye una generalización geométrica de la razón de concentración de Gini.

3.2. ANALISIS CONJUNTO DE LOS ÍNDICES DE CONCENTRACIÓN

Las categorías de análisis utilizados por los distintos autores varían según diferentes niveles de agregación, y ninguno de ellos efectúa un estudio completo de las diversas estratificaciones que se han realizado. A los efectos del análisis sintético de las principales conclusiones, se dividirá el presente punto en dos partes, una relacionada con el estudio de la concentración del Sistema Bursátil del Perú, tomado en su conjunto, y la otra, entre grupos de valores.

Para medir la concentración bursátil en el Perú, se toma en cuenta los movimientos mensuales en rueda de bolsa, los cuales se realizan en la Bolsa de Valores de Lima, tomando como variable de observación el monto efectivo negociado por valor. Siendo el número que negocian sobre los 100 valores.

3.2.1. La Concentración del Sistema Bursátil a Nivel Global

Existe un acuerdo entre los investigadores que han realizado estimaciones de tipo puntual de la razón de concentración de Gini, RCA o RCP, respecto de que el sistema bursátil nacional, tomado globalmente, es altamente concentrado. Esta conclusión puede desprenderse de la consideración de los valores de los distintos índices del cuadro 3.1, no obstante haber sido estimados para distintos meses y número de valores presentan evidencia empírica como para avalar esa afirmación.

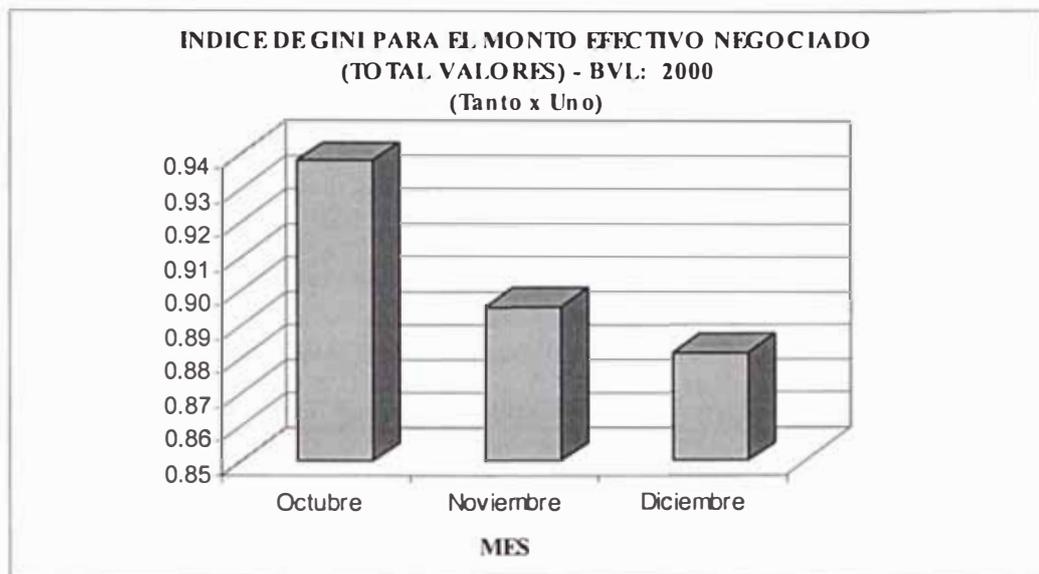
CUADRO 3.1
INDICE DE GINI PARA EL MONTO EFECTIVO NEGOCIADO
BVL – 2000

AÑO	MES	INDICE DE GINI	
		TOTAL VALORES	INTER GRUPAL
2000	OCTUBRE	0.938074	0.774670
	NOVIEMBRE	0.895435	0.696048
	DICIEMBRE	0.881894	0.635533

Fuente :BVL
Elaboración :Propia

Por otra parte, estos indicadores señalan, en los meses de observación, una cierta tendencia a la descentralización, específicamente en el último mes. No obstante, la falta de estimaciones para un número mayor de meses no permite alcanzar una referencia temporal más exacta respecto del curso de los movimientos ascendentes y descendentes de la concentración y sus respectivos años de reversión tendencial.

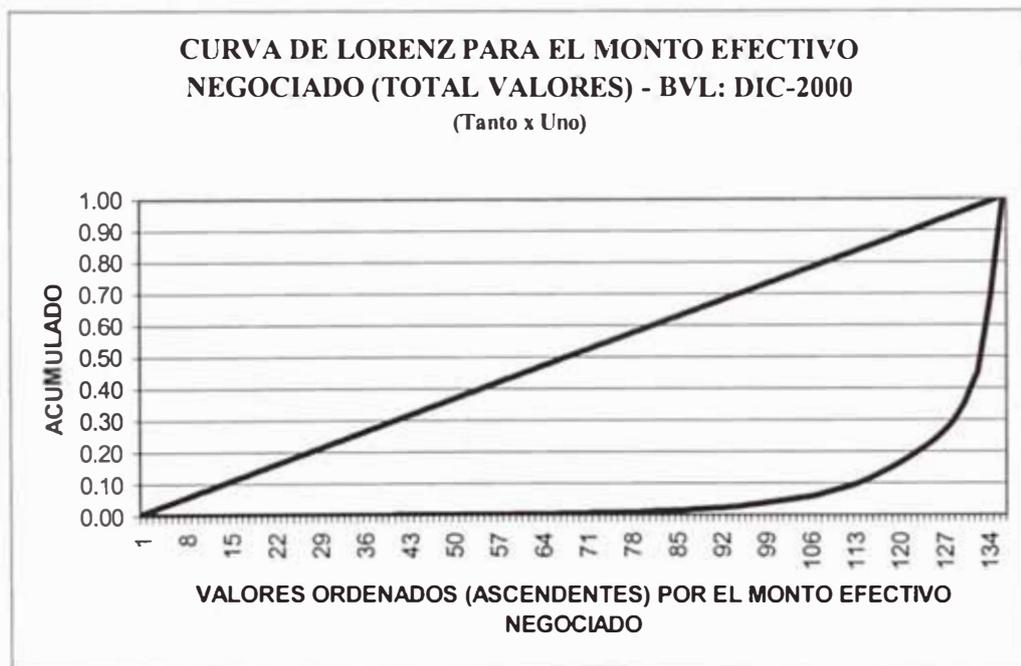
GRAFICO 3.1



Fuente :BVL

Elaboración :Propia

GRAFICO 3.2



Fuente :BVL

Elaboración :Propia

Aún se diga que la concentración tienda a disminuir en el mes de diciembre, pero si observamos el gráfico 3.2, esto nos muestra que la concentración bursátil sigue siendo alta. Lo cual lo podemos corroborar mediante el siguiente cuadro de frecuencias:

CUADRO 3.2

MONTO EFECTIVO NEGOCIADO EN RUEDA DE BOLSA - BVL - DIC/2000 MILES DE NUEVOS SOLES

	VALORES	% DE VALORES	% ACUM
000-2900	124	91.9	91.9
2900-5800	4	3.0	94.8
5800-8700	2	1.5	96.3
8700-11600	1	.7	97.0
20300-23200	2	1.5	98.5
26100-29000	2	1.5	100.0
Total	135	100.0	

Fuente :BVL

Elaboración :Propia

Donde se nota que el 91.9% de valores solamente negocian montos efectivos menores a 2'900,000 de nuevos soles, siendo el 3% de valores los que negocian montos entre los 20'300,000 a 29'000,000 nuevos soles, siendo estos valores: **BUACKUAC1**, **BUENABC1**, **CRETEX**, **TEF**, lo que corresponde a acciones de capital, de las empresas: **Cretex**, **Telefónica**, **Buenaventura** , y **Backus**, las cuales negocian el 55.07% del total del monto efectivo negociado. Por otro lado, en el cuadro 3.3, notamos que el monto negociado promedio fue de 1347908.08, y una variación relativa de 328.22%, variación que nos indica una alta volatilidad en los montos negociados, además el coeficiente de asimetría es de 4.9872, y un coeficiente de apuntamiento de 25.66, lo cual nos muestra que la distribución de los valores por el monto negociado se encuentra altamente concentrada en los montos bajos, así la gráfica 3.3 nos corrobora lo dicho.

CUADRO 3.3

ESTADÍSTICAS DE RESUMEN PARA EL MONTO EFECTIVO NEGOCIADO EN RUEDA DE BOLSA - BVL: DIC/2000

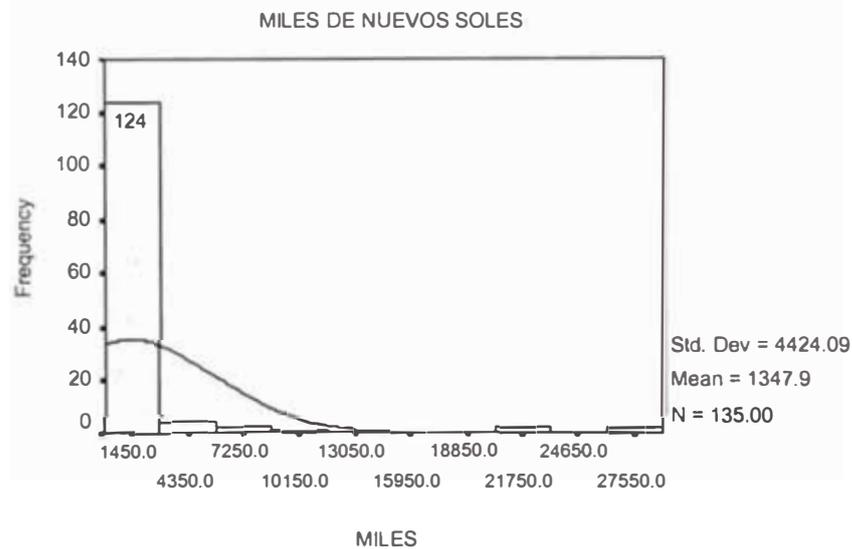
MONTO EFECTIVO NEGOCIADO POR VALOR

N	135
Minimum	45.00
Maximum	28646467.00
Range	28646422.00
Mean	1347908.0809
Median	65032.5000
Std. Deviation	4424091.5151
Skewness	4.987
Kurtosis	25.661

Fuente :BVL
Elaboración :Propia

GRAFICA 3.3

MONTO EFECTIVO NEGOCIADO EN RUEDA DE BOLSA BOLSA DE VALORES DE LIMA - DIC/2000



Fuente :BVL
Elaboración :Propia

3.2.2. La Concentración Bursátil a Nivel de Grupos

Aunque la citada tendencia de la desconcentración del sistema en su conjunto es generalmente aceptada, no existe un consenso muy unánime respecto de

cuáles han sido los grupos que han influido en estos resultados. Tales discrepancias se derivan sustancialmente de la adopción de los criterios diferentes de desagregación grupal del sistema, de acuerdo con las siguientes categorías:

- Valores de Capital
 - Administradoras de Fondos de Pensiones (AFPs)
 - Bancos y Financieras
 - Industriales
 - Mineras
 - Seguros
 - Servicios Públicos
 - Diversas
 - Agrarias
- Valores de Inversión
 - Industriales de Inversión
 - Mineras de Inversión
 - Diversas de inversión
- Otros Valores
 - Valores Negociados por Agentes Promotores
 - Valores emitidos en el Exterior
 - American Depositary Receipts (ADRs)
 - Certificados de Suscripción Preferente
 - Certificados de Participación B.V.L.

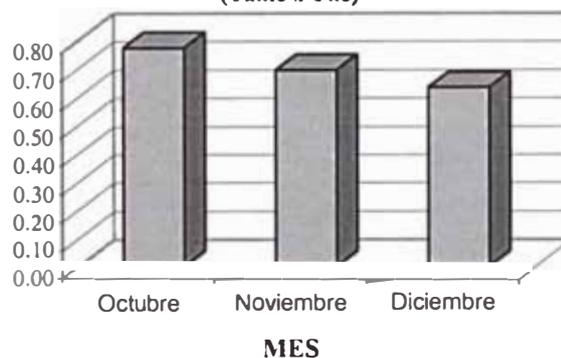
La mayor parte de estos valores se negocian en moneda nacional y solamente unos cuantos en moneda extranjera.

Cuando se realiza la primera estratificación, no existe una coincidencia muy grande acerca del rol de estos grupos en la concentración global del sistema. Así se pone énfasis en el grupo de valores de capital al sostenerse que éste “es altamente concentrado: unos 10 a 12 valores acapara el 75% del total de los montos efectivos negociados, lo que especifica que “el sistema bursátil

peruano se caracteriza por una elevada concentración”; y similarmente menor a lo anterior se puede afirmar con respecto al número de operaciones por valor. Según las dos afirmaciones, parece ser que los dos grupos presentan una alta concentración, pero no existe una estimación de la influencia de estos grupos en ella, ya que los índices utilizados no permiten este tipo de análisis intergrupar. Para efectos de una mayor profundidad en el estudio de la concentración bursátil, resulta conveniente incluir una desagregación que tenga en cuenta a todos los grupos, para lo cual resulta satisfactorio el criterio anteriormente visto, esto es tener en cuenta todos los valores en su respectivo grupo. Así al presentarse el cálculo de índices de concentración grupal según Gini (ver cuadro 3.1), lo que gráficamente se observa que la concentración inter grupal cae paulatinamente, de 0.77467 en octubre, a 0.696048 en noviembre y a 0.635533 en diciembre.

GRAFICO 3.4

INDICE DE GINI PARA EL MONTO EFECTIVO NEGOCIADO (INTER GRUPAL) - BVL: 2000
(Tanto x Uno)

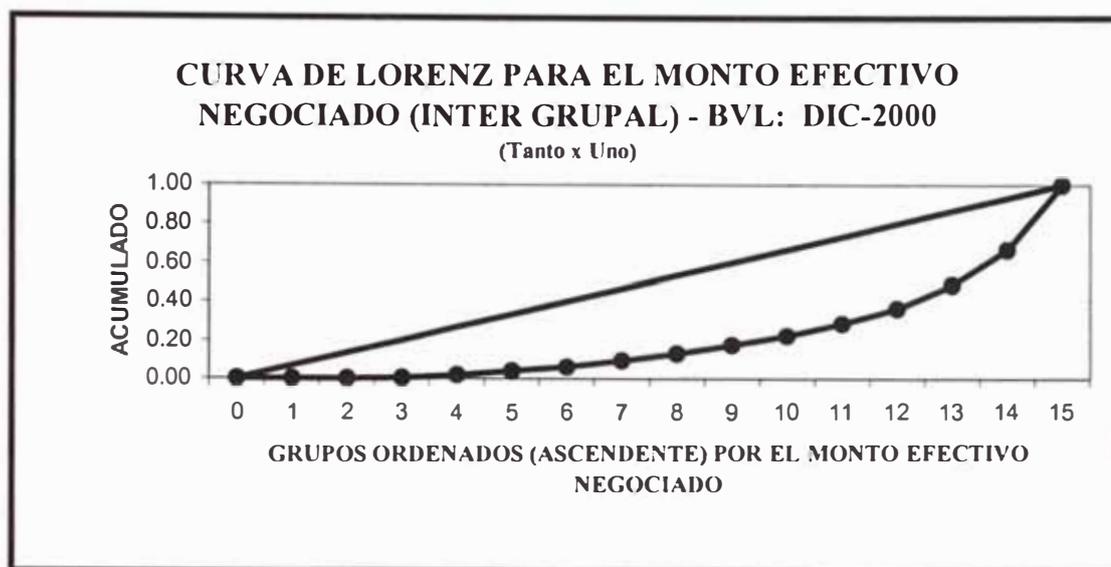


Fuente :BVL
Elaboración :Propia

Según la curva de Lorenz, para concentración del mes de diciembre de 2000, se observa todavía una significativa concentración a nivel de grupos. Siendo los grupos dominantes: ADRs, MINERAS, e INDUSTRIALES DE CAPITAL, los que totalizan un 63.41% del total del monto negociado.

Por tanto nuevamente se hace mención que es necesario la formulación y evaluación de un modelo que permita obtener el cálculo de un índice de concentración que combine la concentración intra e inter grupal.

GRAFICO 3.5



Fuente :BVL

Elaboración :Propia

CUADRO 3.4

**MONTO EFECTIVOS NEGOCIADOS POR GRUPOS – BVL
DIC/2000**

SECTOR	MONTO S/.	%	% ACUM
ADR	21,931,247.39	12.05	12.05
MINERAS	32,715,415.39	17.98	30.03
INDUSTRIALES	60,745,139.37	33.38	63.41
OTROS SECTORES	66,575,788.78	36.59	100.00
TOTAL	181,967,590.92	100.00	

Fuente :BVL

Elaboración :Propia

3.3. ANÁLISIS DE LA CONCENTRACIÓN BURSÁTIL SEGÚN GINI

Según como viene definido, este índice:

$$RCG = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} (N_i - P_i)}{\sum_{i=1}^{n-1} N_i}$$

donde:

N_i : representa el acumulado de una proporción igualmente distribuida.

P_i : representa el acumulado de las proporciones o participaciones observadas.

Pudiendo entonces la RCG expresarse como:

$$RCG = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{n-1} P_i}{\sum_{i=1}^{n-1} N_i}$$

Así, podemos anotar que si:

- $P_i = N_i, \forall i$; entonces $RCG = 0$, lo que implica una total desconcentración en el sistema.
- $P_k = 1$, para algún k , y $P_i = 0, \forall i \neq k$, entonces $\sum_{i=1}^{n-1} P_i = 0$, lo que implica que solamente un solo valor en el sistema absorbe todo el movimiento, en este caso $RCG = 1$, teniéndose una total concentración.

En el siguiente cuadro presentamos el índice de GINI inter grupal de la concentración bursátil para la BVL, calculado para el monto efectivo negociado:

CUADRO 3.5
ÍNDICE DE GINI PARA EL MONTO EFECTIVO NEGOCIADO (INTER GRUPAL) –BVL: 1995:ENERO – 2000:DICIEMBRE
(%)

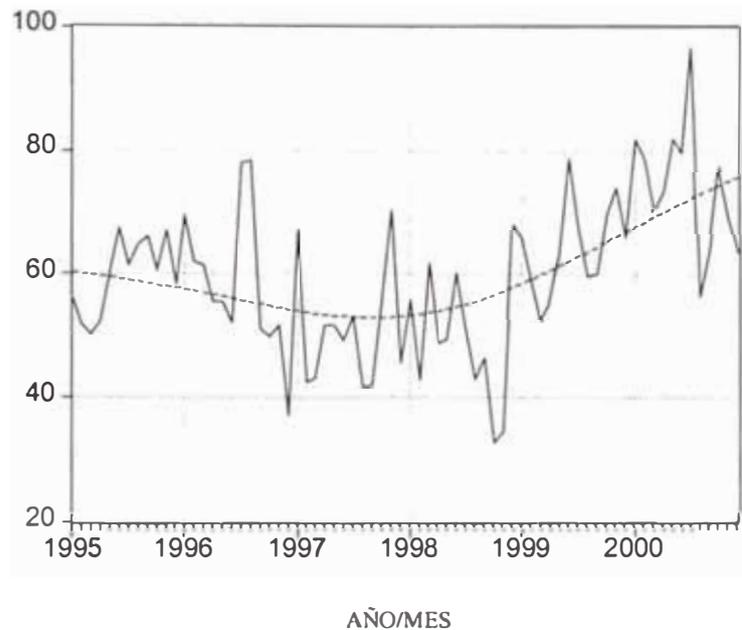
MES	AÑO					
	1995	1996	1997	1998	1999	2000
ENE	55.7469	69.4599	67.2041	55.7398	66.1250	81.8032
FEB	51.9116	61.8905	42.3705	42.6612	59.2528	78.7249
MAR	50.1641	61.3291	42.9888	61.6451	52.4398	70.1422
ABR	52.2958	55.4784	51.6603	48.8844	54.8312	73.5068
MAY	60.2327	55.4784	51.6625	49.3857	63.2398	81.9237
JUN	67.3876	52.0097	49.2188	60.1060	78.8000	79.7551
JUL	61.1954	77.9716	53.0732	50.8730	67.6695	96.6850
AGO	64.7407	78.3918	41.6594	42.9506	59.6327	56.4135
SEP	66.0916	51.0126	41.8021	46.4211	59.9895	63.9357
OCT	60.4800	49.8329	55.7790	32.7059	69.5660	77.4670
NOV	67.0525	51.5824	70.2954	34.4318	73.9311	69.6048
DIC	58.2035	37.0721	45.6323	67.9529	66.0909	63.5533

Fuente :BVL

Elaboración :Propia

Y gráficamente se observa que:

GRAFICO 3.6
ÍNDICE DE GINI PARA EL MONTO EFECTIVO NEGOCIADO (INTER GRUPAL)
BVL: 1995:ENERO – 2000:DICIEMBRE
(%)



Fuente :BVL
 Elaboración :Propia

La concentración inter grupal es altamente variable, notándose que a enero de 1995 a mediados de 1996, se muestra una concentración casi estacionaria, seguida de una desconcentración hasta fines de 1998, para luego tener un incremento en la concentración, esto se puede deber al factor oferta demanda de valores del sector de servicios públicos, tal como ocurrió en julio de 2000, donde el monto negociado es: 2,419,759,746.05; monto que representa el 93.20% del total del monto negociado. Siendo los valores mas negociados pertenecientes a Telefónica del Perú.

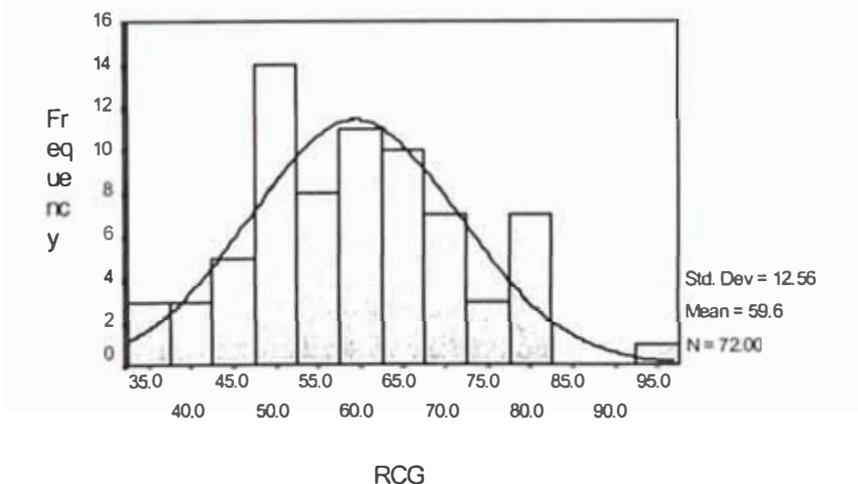
En el periodo de 1995 a 2000, se tiene que la mínima concentración fue 32.71% y la máxima de 96.69%, así también la concentración promedio obtenida es 59.57%, cuya variación relativa es 21.08%, lo que nos muestra una variación dentro de lo normal.

CUADRO 3.6
MEDIDAS DE RESUMEN: ÍNDICE DE GINI (%) PARA EL MONTO
EFFECTIVO NEGOCIADO (INTER GRUPAL)
BVL: 1995:ENERO – 2000:DICIEMBRE

RCG	
N	72
Minimum	32.7059
Maximum	96.6850
Range	63.9791
Mean	59.572213
Std. Deviation	12.560725
Skewness	.268
Kurtosis	.066

Si observamos el coeficiente de asimetría igual a 0.268, esto nos muestra que existe una leve asimetría de tipo positiva, lo que quiere decir que las concentraciones se encuentran mayormente bajo el promedio. Esto también lo confirma el coeficiente de apuntamiento igual a 0.66, mostrando una concentración alrededor del promedio, ver gráfico 3.6.

GRAFICO 3.6
DISTRIBUCIÓN DEL ÍNDICE DE GINI (%) PARA EL MONTO EFFECTIVO
NEGOCIADO (INTER GRUPAL)
BVL: 1995:ENERO – 2000:DICIEMBRE



CAPÍTULO IV

LA TEORÍA DE LA INFORMACIÓN Y LA MEDIDA DE LA CONCENTRACIÓN BURSÁTIL

Los índices calculados en el capítulo anterior, presentan serias dificultades para servir de base a un análisis conjunto, por las siguientes razones:

- Elección altamente subjetiva de los momentos de tiempo, sin presentar un análisis más completo para el período en estudio;
- Criterios heterogéneos para la clasificación de los valores en categorías de valores chicos, pequeños o medianos; o estratificación de acuerdo con variables diferentes, que dificultan en alto grado las comparaciones de las distintas distribuciones; o determinación de tramos de la misma variable, según valores diferentes (porcentajes, cantidades de pesos corrientes o deflacionadas según índices específicos), que tampoco permiten la comparación de las respectivas distribuciones.
- Análisis de diferentes niveles de agregación tales como valores de capital, a ésta juntamente con los valores de inversión, que pueden modificar las conclusiones respecto a la incidencia de los distintos grupos en el grado de concentración del sistema bursátil.

4.1. LOS CAMBIOS METODOLÓGICOS PARA UNA NUEVA MEDIDA DE LA CONCENTRACIÓN BURSÁTIL EN EL PERÚ

La consideración de los métodos utilizados y el análisis conjunto de sus respectivas conclusiones acerca de la concentración del Sistema Bursátil en el Perú nos permite afirmar que no existe un adecuado nivel de coincidencias respecto de las características de este fenómeno. Y, por otra parte, tales

discrepancias se agudizan al pasar del análisis global del Sistema al de sus distintos grupos. Tal estado de cosas tiene su razón de ser, desde el punto de vista técnico, en el incumplimiento de varios requisitos básicos.

En primer lugar, se han utilizado indicadores que son de uso tradicional para la medida de la concentración industrial, pero que resultan insatisfactorios para su aplicación en el Sistema Bursátil al no permitir el análisis inter e intra grupal de este fenómeno.

En segundo término, para la estratificación de los valores se han adoptado criterios que resultan demasiado heterogéneos para la homogeneización de las conclusiones de los distintos autores, y se ha agravado el problema en los casos en que se ha excluido a ciertos grupos o se han realizado estimaciones parciales de la concentración sin hacer mención del marco de referencia proporcionado por la consideración global del sistema.

Por último, se ha efectuado una elección muy dispareja de los momentos de tiempo que debían caracterizar la concentración de períodos de tiempo, incluso similares, lo que ha generado un análisis estático comparativo altamente dependiente de las fechas elegidas como la base de las observaciones.

Para la solución de estos problemas es de crucial importancia elaborar un diseño de estimación que permita detectar el rol de los distintos grupos, en la concentración global del sistema.

Con arreglo a estas condiciones, trataremos de demostrar en el resto del trabajo que la Teoría de la Información es sumamente útil a aquellos fines, sea desde el punto de vista teórico o empírico, y que es por lo tanto un auxiliar valioso para resolver problemas en los campos de la estadística y la economía.

4.2. LA TEORÍA DE LA INFORMACIÓN Y LA MEDIDA DE LA CONCENTRACIÓN

En sus principios, la teoría de la información estuvo conectada directamente con la solución de problemas de transmisión de mensajes por medio de aparatos de diverso tipo. En una etapa posterior, los estudios derivaron en la construcción de modelos teóricos para el tratamiento formal de las comunicaciones en general. Este proceso de desarrollo ha sido común en muchas ciencias, ya que el progreso científico no se nutre solamente de la práctica sino también del pensamiento abstracto que elabora leyes de uniformidad de los fenómenos y mejora en forma conjunta a la teoría y al propio manejo de la realidad. Así, por ejemplo, las ideas sobre cibernética pueden encararse sin realizar referencias al conocimiento avanzado de la electrónica. Y también los vectores, no obstante su dependencia histórica de los conceptos geométricos, pueden ser definidos a partir de los espacios vectoriales, con posibilidades de aplicación a elementos que muchas veces serían difíciles de interpretar en términos de flechas a segmentos orientados.

La teoría de la información muestra también estas etapas de desarrollo. El concepto de “entropía” ha sido separado de su antigua vinculación con las leyes de la termodinámica y se han diseñado modelos probabilísticos que pueden ser aplicados a la economía, la psicología y la sociología. En estas ciencias, especialmente en la primera, el tratamiento de los fenómenos de la realidad siempre tiene conexión directa con problemas teóricos de transmisión de información. Y el tema del presente estudio es un buen ejemplo de ello. La medida de la concentración bursátil en virtud del uso de las definiciones y propiedades de la entropía y redundancia no debe relacionarse directamente con la cantidad de mensaje específico. Tampoco cabe una referencia a conceptos como los de fuente, emisor, receptor o canal, o a otros utilizados comúnmente para el diseño de modelos de comunicación entre distintos entes orgánicos, humanos o mecánicos. Solo podrá hacerse mención de la función definida para la medida de la entropía, cuyas propiedades permiten utilizar índices de

concentración más adecuados en el sistema bursátil que con respecto a las tradicionales. Y puesto que la teoría de la información es un título muy sugestivo para designar a una disciplina científica, el enfoque propuesto podría resultar un tanto decepcionante, dadas las ideas intuitivas que suelen tenerse apriorísticamente acerca de la descripción de un método de ataque al problema de la medida de la concentración, que necesariamente debiera pasar por el modelo de comunicación divulgado en los trabajos de Shannon [23] y sus continuadores. Este caso es uno de aquellos en que se debe apelar a la madurez personal, para no sofisticar innecesariamente al tratamiento del tema introduciendo conceptos intuitivos que desvirtúan la verdadera esencia de la utilidad de la teoría de la información respecto de las mediciones propuestas.

Si se quiere citar un autor cuyos trabajos pueden estar más cerca del uso práctico que se le quiere dar en el estudio a la teoría de la información debe mencionarse a A. I. Khinchin [13] por su publicación titulada “The Entropy Concept in Probability Theory”, en la cual encara el estudio de la entropía como una parte permanente de la teoría de la probabilidad.

4.3. EL MODELO PARA LA MEDIDA DE LA CONCENTRACIÓN BURSÁTIL EN EL PERÚ.

4.3.1. Fundamentos para la elección del Modelo

El estudio analítico de los índices de concentración se realiza generalmente sobre la base de ciertas propiedades que éstos deben tener antes de ser utilizados. Así, por ejemplo, Theil [25] menciona tres propiedades al considerar los índices basados en la Teoría de la Información, R. Clarke [5], extienden la lista de seis. No obstante, estas propiedades, por sí mismas, no son de manera alguna una guía única por seguir en la elección de un índice, en desmedro de los demás. ¿Qué decisión debemos tomar respecto de uno que, por otra parte, cumple solamente con algunos de estos requisitos? ¿O cuál, si se trata de comparar a dos o más de ellos, cuando uno cumple con parte de los requisitos, y el resto con otros no necesariamente coincidentes?. Este problema

no es solamente competencia de la lógica, la matemática, la estadística y la economía en su mera acepción teórica. El saber encontrar el indicador que se adecue a la realidad del fenómeno en estudio, es también un aspecto clave que debe tenerse en cuenta a los fines de la elección señalada. En teoría no existe un índice óptimo o ideal, y sus bondades dependen en mucho del uso que debe dárseles. Y este doble enfoque teórico-empírico es el que en última instancia determina el acierto en la selección del índice más apropiado. Entre hechos e ideas se da un proceso mediante el cual unos y otros se condicionan mutuamente a lo largo del tiempo. Y esta evolución; que se estudiada por medio de modelos y su correspondiente verificación, puede ser realizada en esta última instancia por tales indicadores, que resultan así valiosos aportes para el mejor conocimiento de este proceso. Pero si aquellos son determinado solamente por factores técnicos, pueden resultar un mero e infecundo ejercicio de oficina o laboratorio, muy alejado de las verdaderas necesidades reales que motivaron su elaboración. Y si, por el contrario, son sólo el resultado de la intuición, difícilmente podrán escapar de ser un mero soporte de alguna ideología más o menos tecnificada, pero ideología pura al fin. Por esta razón, resulta insatisfactorio, desde el punto de vista teórico, el análisis de la concentración bursátil según el tamaño de las empresas y basado en criterios muy subjetivos respecto de la estratificación de las variables correspondientes, el cual puede dar amplio margen para sostener que no existe una ruptura entre la práctica y la teoría; y también es inconveniente el uso de índices que, si bien satisfacen ciertas propiedades de tipo teórico, no se adaptan debidamente a las necesidades de esclarecimiento de una realidad sumamente controvertida, como es el caso de aquellos que no permiten el análisis desagregado de la concentración del Sistema Bursátil en las condiciones establecidas en el capítulo 1.

En definitiva, se pide que los índices sean tan perfectos en el sentido conceptual como lo permita el desarrollo moderno de la ciencia y la técnica, sin olvidar su referencia temporal respecto de la problemática actual de la concentración bursátil y el desarrollo de otros sistemas económicos y sin

menoscabar su rol irrenunciable de operatividad. Si cumplen con estos requisitos conceptuales, referenciales y operativos, se trataría de índices oportunos, y ésta nos parece una palabra más apropiada que el abstracto rótulo de ideal u óptimo. Dentro de esta perspectiva, especificaremos a continuación los fundamentos teóricos y empíricos que llevaron a la adopción del modelo de estimación propuesto en el presente estudio.

4.3.2. Razones Empíricas

Los puntos anteriormente visto nos proporciona las bases para la justificación empírica del modelo. En el primero de ellos se destaca que las controversias sobre el tema se originan en el análisis grupal de la concentración (valores distribuidos en diferentes grupos), y que esta situación planteaba la necesidad de un índice desagregado. Se trato o expuso una propiedad utilizada por Theil [25], para diseñar índices de concentración que permitían ese tipo de análisis y que se basaban en la definición y propiedades de la entropía, mensaje indirecto y redundante, conceptos todos estos utilizados por la Teoría de la Información (una disciplina sistémica). Como ninguno de los índices utilizados para medir la concentración bursátil, esto es, la razón de concentración de Gini y sus derivados, las razones absolutas y porcentuales de concentración- permite este tipo de análisis desagregado, se tienen entonces una justificación muy importante para el uso de los índices basado en la Teoría de la Información. El mismo Theil [25], extiende la lista de los índices y llega a conclusiones idénticas respecto de aquellos tan conocidos como los derivados del análisis de la varianza de los logaritmos de la variable indicadora del tamaño del valor, el coeficiente de variación y el índice de Herfindahl.

4.3.3. Los Requisitos Teóricos

Para medir la concentración bursátil, se tendrá en cuenta el movimiento o dinámica de las empresas dentro del sistema bursátil, las cuales se adscriben al sistema mediante la emisión de acciones o valores pertenecientes como ya se dijo a un grupo. Por está razones para efectos de medición de la concentración

bursátil, el estudio se enfoca en las transacciones realizadas en rueda de bolsa. Siendo las magnitudes indicadoras, *el monto efectivo negociado (en nuevos soles) por cada valor, y el número de operaciones realizadas por unidad de tiempo*, que en el estudio se considera mensualmente.

Theil analiza las bondades teóricas de los índices de la TI basándose en tres propiedades que, adaptadas al estudio de la concentración bursátil, pueden expresarse de la siguiente forma:

Propiedad 1. El índice no debe modificarse cuando todos los montos (u otra variable *proxy* indicadora de la dimensión de los valores) cambian proporcionalmente, esto es, que deben ser homogéneos de grado cero respecto de las proporciones p_i de los valores.

Propiedad 2. Si un valor posee el total de los montos efectivos negociados o el total del número de operaciones y el resto de valores nada, el índice debe indicar máxima concentración. Si el número de valores crece y se dan las mismas circunstancias, así por ejemplo, debe señalar un grado más alto de concentración en una situación en la cual existen cien valores y solamente uno posee el total del monto negociado (esto es, el 1% de los valores), que en otro caso en que solo se trata de dos de ellos, uno de los cuales tiene el total de los montos y el restante nada (es decir, que la totalidad de los montos negociados está en manos del cincuenta por ciento de los valores).

Propiedad 3. Si se supone que un valor i tiene más monto negociado que otro j ($p_i > p_j$) y que los depósitos del segundo crecen a expensas del primero, de tal manera que el total de sus proporciones permanece inalterado ($p_i + p_j = Y_1 = \text{constante}$), el índice debe incrementarse hasta que $p_i = p_j$ y luego decrecer si p_j sigue aumentando a expensas de p_i .

Los índices TI satisfacen la propiedad 1, ya que dependen de las proporciones p_i .

La propiedad 3 la cumplen los índices derivados del concepto de redundancia. En efecto, si la expresión (6) se reformula de este modo:

$$Ca = \sum_{i=1}^n P_i \log N P_i \quad (19)$$

y uno cualquiera de los $p_i = 1$, y los restantes se igualan a cero, se tiene

$$Ca = \log N, \quad (20)$$

lo que demuestra que el índice crece (mayor grado de concentración) a medida que aumenta el número de valores que se encuentran en el sistema. La propiedad 3 es inherente a los índices TI. En efecto, si los dos valores en cuestión son los únicos componentes de un grupo S_1 , la entropía de este último es

$$H_i(S_1) = \frac{p_i}{Y_1} \log \frac{Y_1}{p_i} + \frac{p_j}{Y_1} \log \frac{Y_1}{p_j}$$

Como Y_1 es constante y parte de la condición inicial $p_i > p_j$ la entropía crece hasta que se igualan ambas proporciones (por la propiedad 3) y luego decrece tomando el valor cero cuando $p_i = 0$ y $p_j = 1$. Si se realiza análogo razonamiento, respecto a esta propiedad, para los índices TI derivados del concepto de redundancia, se llega también a una conclusión positiva en cuanto a esta prueba.

En definitiva, el índice basado en la entropía (expresión 5) satisface las propiedades 1 y 3, y el de redundancia (expresión 8), la totalidad de éstas propiedades. Por otro lado el índice de concentración de Gini (RC) cumple la propiedad 1. No posee la propiedad 2 en razón de que el índice toma su valor máximo, constantemente igual a uno, cualquiera que sea el número N de valores que se encuentren en el sistema en un momento dado. Igual conclusión negativa se debe adoptar para la propiedad 3, ya que la tasa de crecimiento es nula dentro de los supuestos y condiciones específicas de esta prueba.

La RCA satisface la propiedad 1. La 3 no es una propiedad de este índice, ya que si el valor menor j queda fuera de los L valores grandes incluidos en el índice, su tasa de cambio se iguala a cero si crece en la forma establecida. Si

un p_i se iguala a uno y los restantes a cero, la RCA toma siempre el valor primero, y por lo tanto, no posee la propiedad 2. La RCP, por su parte, satisface la propiedad 1 y no cumple las restantes por las mismas razones establecidas para la RCA.

En resumen, los índices de la TI resultan más satisfactorios, de acuerdo con estas propiedades estándares, que los tradicionalmente utilizados en trabajos sobre el tema que nos ocupa. Y de esta forma se refuerzan, desde el punto de vista teórico, los argumentos empíricos a favor de los nuevos índices, según se observó en el ítem anterior, y se fundamenta su aplicación.

4.3.4. La Formalización del Modelo

Vamos a proceder a la formulación del modelo para la medida de la concentración del Sistema Bursátil, de acuerdo con las siguientes condiciones y supuestos:

- **Especificación**

La medida de la concentración se estimará sobre la base de la propiedad 7, que permite el análisis intra e inter grupos si se particionan en G grupos los N valores, según la forma analítica de la ecuación (8), y en las condiciones establecidas anteriormente, respecto a la relación entre mensaje indirecto (propiedad 6), redundancia (ecuación 6) y concentración económica.

- **Propiedades del Índice respecto a la Teoría de la Información**

Satisface las propiedades 1 a 5 y 6, referidas al concepto de entropía, propiedad 6, de la información esperada de un mensaje indirecto y la definición de redundancia (ecuación 6)

- **Propiedades Analíticas como Índice de Concentración**

Cumple las propiedades 1 a 3, de los índices de concentración.

- **Supuestos**

- 1o. La proporción de un valor individual respecto del total de la variable indicadora del monto negociado o número de operaciones de los valores (p_i) es independiente de la proporción que tiene el sector en el cual está incluido este establecimiento (Y_g) respecto del total de aquella variable.
- 2o. Dado que las razones p_i e Y_g tienen la propiedad de ser iguales o mayores que cero, y que sus respectivas sumas se igualan a uno, se las considera como probabilidades.

4.4. LOS LÍMITES DEL ANÁLISIS CUANTITATIVO

Teniendo en cuenta los antecedentes teóricos y empíricos establecidos, se realizará a continuación la estimación de la concentración bursátil, de acuerdo con los lineamientos que se especifican seguidamente.

- **Los niveles de agregación**

La estimación de la concentración bursátil se realizará utilizando el índice de concentración descrito (expresiones 7 y 8), lo cual será estimado solo para la Bolsa de Valores de Lima, pues esta es la de mayor representación en el Perú. Esta concentración bursátil se calcula a partir de las estadísticas de los valores negociados en rueda de bolsa, emitidas mensualmente.

- **Las variables determinantes del índice**

Las variables que realmente indica la dimensión de un valor es la correspondiente al monto efectivo negociado por valor, y al número de operaciones realizadas en un determinado mes. Los datos para estas variables se obtuvieron de los boletines mensuales emitidos en forma impresa o en Internet (www.bvl.com.pe), de lo cual se trabajó con las columnas de identificación del valor (código ISIN, nemónico), los montos efectivos negociados (ME), y el número de operaciones (NO) realizadas en un mes. Entonces se estimará los índices de concentración para:

ME = monto efectivo negociado por valor (nuevos soles por mes)

NO = número de operaciones por valor (número por mes)

Además estos valores como ya se dijo se encuentran distribuidos en diferentes grupos, los cuales son:

- **Valores de Capital**
 - Administradoras de Fondos de Pensiones (AFPs)
 - Bancos y Financieras (BANFIN)
 - Industriales (INDUS)
 - Mineras (MINER)
 - Seguros (SEGUR)
 - Servicios Públicos (SERPU)
 - Diversas (DIVER)
 - Agrarias (AGRA)

- **Valores de Inversión**
 - Industriales de Inversión (INDIN)
 - Mineras de Inversión (MININ)
 - Diversas de inversión (DIVIN)

- **Otros Valores**
 - Valores Negociados por Agentes Promotores (NEGAP)
 - Valores emitidos en el Exterior (VALEX)
 - American Depositary Receipts (ADRs)
 - Certificados de Suscripción Preferente (CERSUP)
 - Certificados de Participación B.V.L.(CERBVL)

A pesar que algunas de las acciones de estos valores son negociados en dólares americanos, sus montos fueron convertidos a soles, mediante el tipo de cambio correspondiente.

- **La unidad de medida**

En la Teoría de la Información es común el uso de los logaritmos de base 2, que expresan la información en bits, así los índices de concentración del modelo a estimar para la concentración bursátil serán elaborados empleando los logaritmos que emplea la teoría de la información (bits).

- **Las expresiones matemáticas para estimar la concentración bursátil**

Como ya expresamos, las expresiones matemáticas que nos permitirán estimar la concentración bursátil vienen dadas por:

$$C_a = \sum_{g=1}^G Y_g \log_2 \frac{Y_g}{\frac{n_g}{n}} + \sum_{g=1}^G Y_g \sum_{i \in S_g} \frac{P_i}{Y_g} \log_2 \frac{\frac{P_i}{Y_g}}{\frac{1}{n_g}}$$

donde:

C_a : concentración absoluta

Y_g : probabilidad del grupo g (es calculada por el subtotal del grupo, monto efectivo o número de operaciones, entre el total del sistema)

P_i : probabilidad del valor i (es calculada por valor que toma la variable, monto efectivo o número de operaciones, entre el total del sistema)

n_g : número de valores en el grupo g en un determinado mes

n : número de valores en el sistema en un determinado mes.

Así, cuando la magnitud o conteo de la variable en estudio son absorbidas:

- Equitativamente por lo valores en el sistema (sistema equiprobable) entonces $C_a = 0$,
- Si un solo valor absorbe el total de la magnitud o conteo de la variable entonces $C_a = \text{Log}_2(n)$.
- Además se tiene que: $0 < C_a \leq \text{Log}_2(n)$

En la expresión anterior se observa dos sumandos, a los cuales lo definimos como:

- $C_{a,inter} = \sum_{g=1}^G Y_g \log_2 \frac{Y_g}{\frac{n_g}{n}}$; inter concentración, la cual mide la

concentración entre grupos componentes del sistema.

- $C_{a,intra} = \sum_{g=1}^G Y_g \sum_{i \in S_g} \frac{P_i}{Y_g} \log_2 \frac{\frac{P_i}{Y_g}}{\frac{1}{n_g}}$; intra concentración, la cual mide la

concentración dentro de los grupos del sistema.

Si observamos ambos sumandos son promedios ponderados de la entropía entre grupos y dentro de los grupos. Para determinar la concentración relativa se usa:

$$C_r = C_a / \text{Log}_2(n)$$

Por lo cual: $0 < C_r \leq 1$. Entonces si C_r , se acerca a la unidad, se dice que el sistema se encuentra altamente concentrado, caso contrario se dirá que la concentración es nula o baja, esto es el sistema es equiprobable o homogéneo en los montos negociados o número de operaciones.

- Para el calculo de las expresiones se hizo uso de plantillas previamente elaboradas en una hoja electrónica (ver anexo). Donde se programo los cálculos.

Una vez que establecimos la forma (el modelo) como estimar la concentración bursátil, se procedió a su cálculo. Los resultados son mostrados en los ítems siguientes:

Log(n): índice de concentración máxima

$C_{a,intra}$: intra concentración

$C_{a,inter}$: inter concentración

C_a : concentración absoluta ($R_{a,intra} + R_{a,inter}$)

C_r : concentración relativa ($R_a / \text{Log}(n)$)

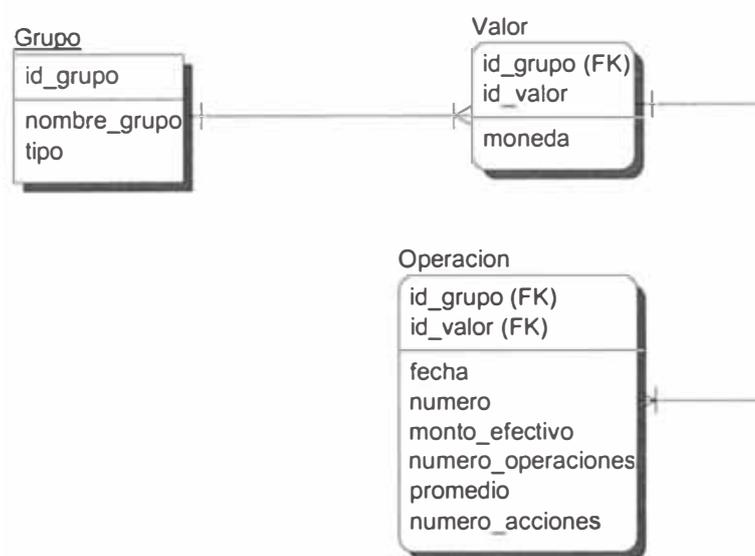
Estas medidas fueron calculadas, tanto para el monto efectivo negociado, como para el número de operaciones efectuadas por cada valor en un mes.

4.5. MODELAMIENTO COMPUTACIONAL

Si se quisiera implementar algún programa computacional para el cálculo de los índices de concentración, esto se implementaría, como una alternativa, en algún sistema gestor de base de datos. Para lo cual se tendrá que definir tres tablas principales: grupo, valor, operación.

Las relaciones entre estas tablas se presentan en la figura siguiente.

FIGURA 4.1: MODELO ENTIDAD / RELACIÓN



Una vez implementada la base de datos, se puede programar el cálculo de los índices de concentración, por diferentes criterios de reportes, tales como por unidad de tiempo, por grupos, etc.

CAPÍTULO V

LA MEDIDA DE LA CONCENTRACIÓN DEL SISTEMA BURSÁTIL EN EL PERÚ

En este capítulo se presenta el análisis descriptivo de los resultados del cálculo de los índices de concentración, según el modelo descrito en el capítulo anterior.

La descripción se realiza desde una perspectiva transversal y longitudinal. Para lo cual hacemos uso de la estadística como un método que permitirá un adecuado análisis. Se menciona que para facilitar el trabajo operativo se hizo uso de software especializado, tal como: *SSPS, E-VIEWS*, y similares (ver anexo 07).

5.1. LA CONCENTRACIÓN EN EL SISTEMA BURSÁTIL (NIVEL GLOBAL)

En este punto describimos el comportamiento de la concentración bursátil, medida en el *número de valores* en el sistema, *monto efectivo* negociado y el *número de operaciones* mensual.

5.1.1. Variación Mensual del Número de Valores en el Sistema

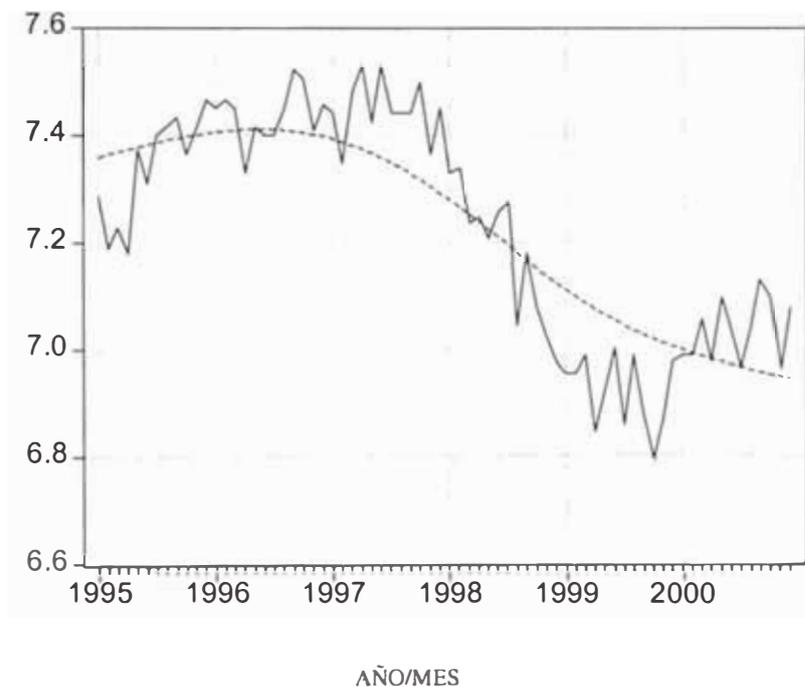
En el cuadro del anexo 01 y gráfico 5.1, presentamos el número de valores (medido en $\text{Log}_2(n)$) que participan o se encuentran cotizando dentro del sistema bursátil, donde notamos que a inicios de 1995 a fines de 1997 este número crece pero a una tasa pequeña, teniéndose una estacionariedad el año 1997, para luego tener un descenso rápido hasta fines de 1999, luego tomar nuevamente un crecimiento lento hasta fines del 2000. Lo que relatamos es típico en series económicas, pues estas describen ciclos los cuales son

explicados por diferentes factores, tales como las fluctuaciones en el nivel de cotizaciones lo que viene medido por los índices bursátiles, lo que a su vez se explica por las variaciones tanto de la economía interna como externa, claro ejemplo las llamadas crisis económicas, tales como la asiática y otras. Otro factor importante también es la concentración en ciertos grupos tales como el de servicios públicos, especialmente los valores de Telefónica del Perú. Hecho que analizaremos posteriormente.

GRAFICO 5.1

BVL: LOGARITMO ($\text{Log}_2 n$) DEL NÚMERO DE VALORES QUE COTIZAN EN RUEDA DE BOLSA, 1995.ENERO - 2000.DICIEMBRE

(Bits)



Al querer realizar una descripción estadística del número de valores que cotizan mensualmente en rueda de bolsa se tiene (ver cuadro 5.2), esto varían entre 111 a 185 valores mensual, con un promedio en 151 valores, con variación de 14.62%, lo que demuestra lo anteriormente dicho que la variación del número de valores en rueda bolsa es altamente heterogéneo, esto también se observa en el gráfico 5.2, donde vemos que existe cierta normalidad, la

distribución tiene cierta asimetría negativa (skewness= -0.165)siendo una concentración en un número leve de valores en el sistema sobre el promedio.

CUADRO 5.2

MEDIDAS ESTADISTICAS DE RESUMEN

NUMERO DE VALORES

N	Valid	72
	Missing	0
Mean		151.53
Median		154.00
Mode		127 ^a
Std. Deviation		22.16
Skewness		-.165
Kurtosis		-1.449
Range		74
Minimum		111
Maximum		185
Percentiles	25	128.50
	75	172.75

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

GRAFICO 5.2

BVL: DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO DE VALORES QUE NEGOCIAN POR MES

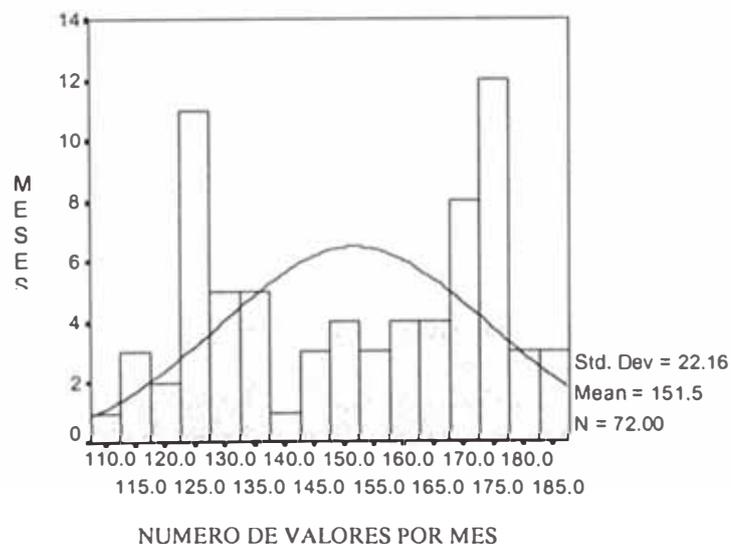
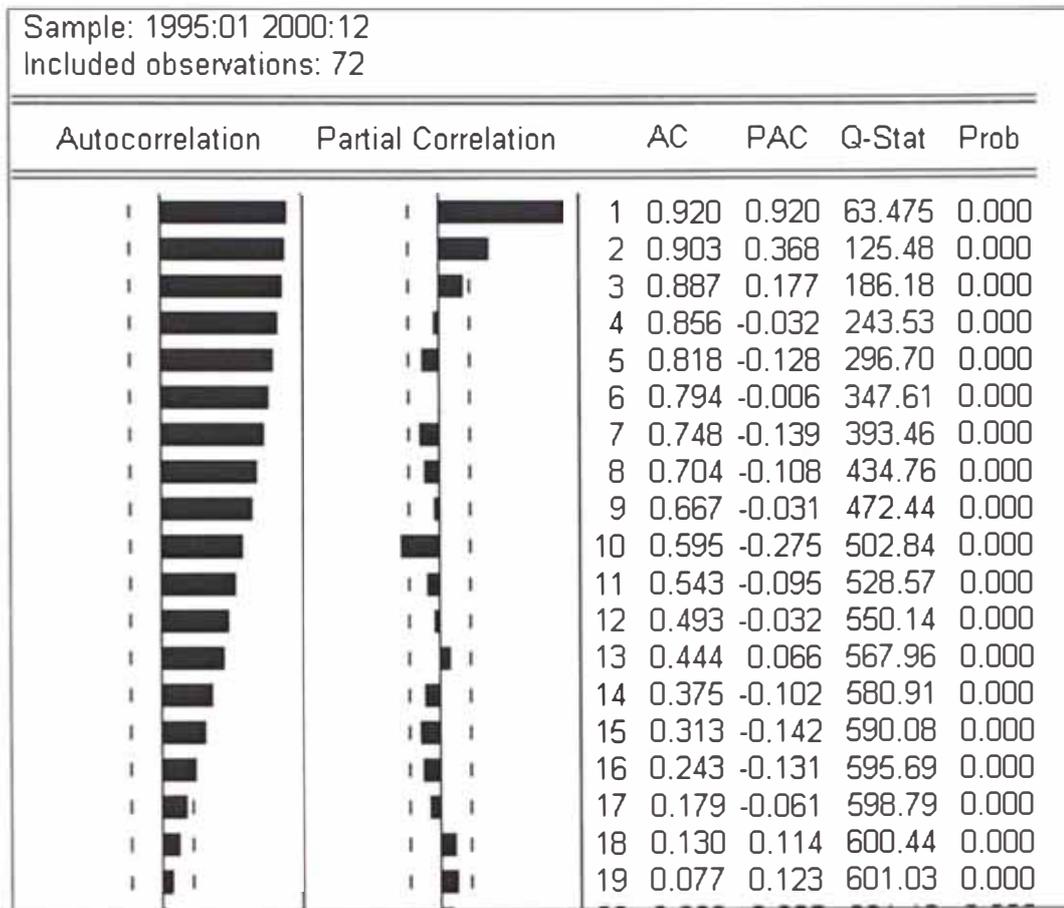


GRAFICO 5.3
CORRELOGRAMA: NÚMERO DE VALORES



Cuando miramos a esta serie como un proceso aleatorio, y en ella construimos su correlograma (gráfico de autocorrelaciones) lo que nos da una idea de las retroalimentaciones existentes en el sistema vemos que la serie no posee un patrón estacionario, lo que nos hace pensar que la serie posee una raíz unitaria, lo que comprobamos sometiendo la serie a una prueba, resultados que mostramos a continuación:

CUADRO 5.3
PRUEBA ADF: NÚMERO DE VALORES EN RUEDA DE BOLSA

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test			
Dependent Variable: LOGN			
ADF Test Statistic	-0.597355	1% Critical Value*	-3.5267
		5% Critical Value	-2.9035
		10% Critical Value	-2.5889

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Aquí realmente se observa la aceptación de la hipótesis de raíz unitaria en la serie (la estadística ADF es menor a los valores críticos de Mac Kinnon), lo que nos hace entender que el número de valores que cotizan en rueda de bolsa es sensible en un largo plazo (en meses) a shocks o perturbaciones aleatorias (innovaciones) dentro o fuera del sistema, formando así nuevos equilibrios (ver gráfico de la serie).

5.1.2. La Concentración de los Montos (efectivo) Mensuales Negociados por Valor

El índice global de concentración absoluta para el Sistema en relación al monto efectivo negociado por valor varía entre 1.970288 y 6.298356, con una concentración promedio de 2.929871, y una desviación estándar de 0.684250 (23.35%) lo que indica una leve tendencia hacia la concentración alrededor de su promedio. En términos de concentración relativa el promedio es de 0.40630081 (40.63%), pero la concentración relativa mediana es 0.387404 (38.74%), existiendo una diferencia entre los dos promedios, esto se debe a la concentración encontrada en el año 2000, especialmente en el mes de julio, donde la concentración es alta, debido al monto negociado que realiza telefónica al ofertar sus acciones, que captaron sobre el 90% del total del monto negociado en el mes. Lo que notamos a través de los coeficientes de asimetría y apuntamiento, los cuales toman valores de 2.085 y 7.715 respectivamente, mostrando así que los valores se concentran fuertemente en valores bajo el promedio aritmético. Por tanto si excluyéramos los indicadores de concentración del año 2000, se tendría que el sistema es desconcentrado (entropía significativa) en los años anteriores (ver cuadro 5.4 y gráficos 5.4 a 5.8).

CUADRO 5.4
MEDIDAS DE RESUMEN
(bits)

	CONCENTRACION MAXIMA (NUMERO DE VALORES EN EL SISTEMA)	CONCENTRACION ABSOLUTA: MONTO EFECTIVO	CONCENTRACION RELATIVA: MONTO EFECTIVO
N	72	72	72
Mean	7.22771342	2.92987108	.40630081
Median	7.26675600	2.78839550	.38740400
Std. Deviation	.21629791	.68424895	9.9531749E-02
Skewness	-.291	1.963	2.085
Kurtosis	-1.361	7.089	7.715
Minimum	6.794416	1.970288	.265314
Maximum	7.531381	6.298356	.904185
Range	.736965	4.328068	.638871

GRAFICO 5.4

**BVL: DISTRIBUCIÓN DE LA CONCENTRACIÓN MÁXIMA
(Log₂ n)**

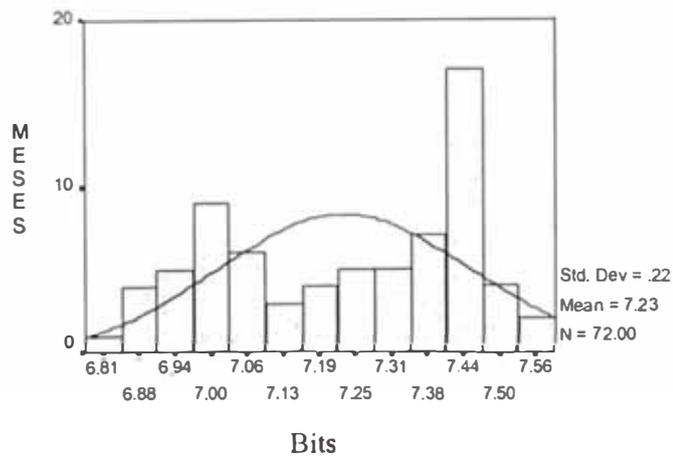


GRAFICO 5.5
CONCENTRACION ABSOLUTA
MONTO EFECTIVO

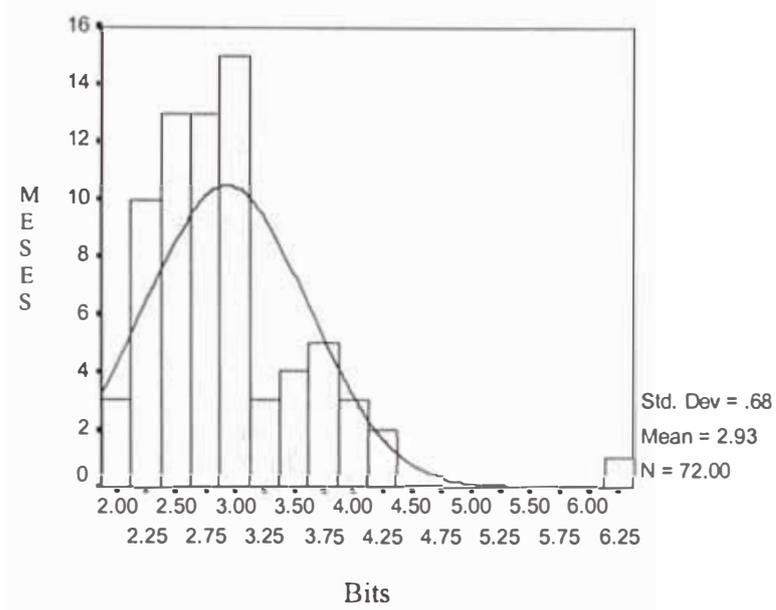


GRAFICO 5.6

CONCENTRACION RELATIVA
MONTO EFECTIVO

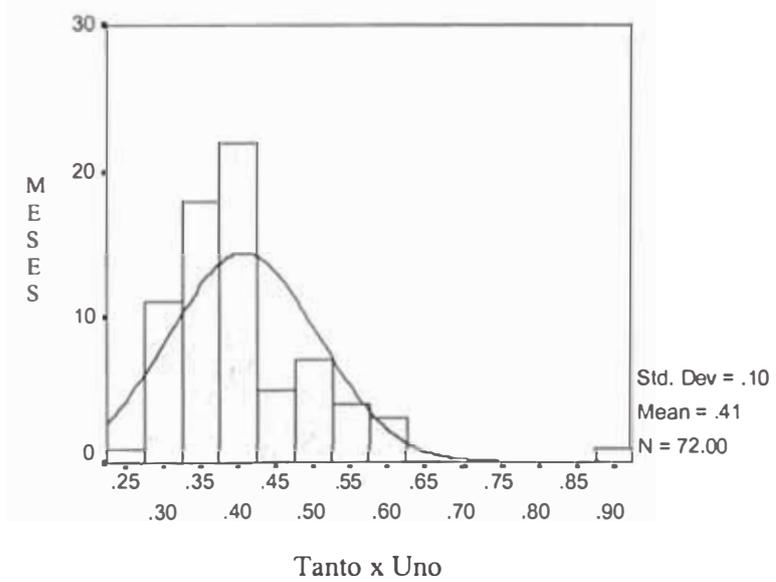


GRAFICO 5.7

BVL: ÍNDICE DE CONCENTRACIÓN ABSOLUTA PARA EL MONTO EFECTIVO NEGOCIADO
1995:ENERO – 2000:DICIEMBRE
(Bits)

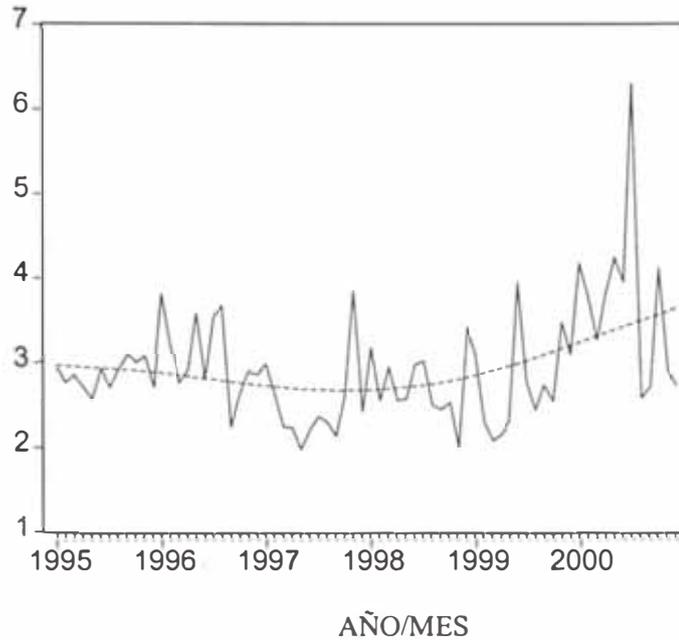
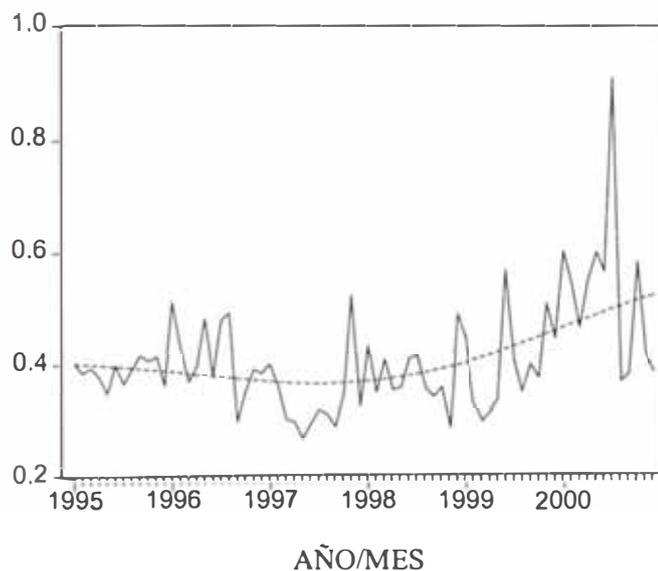


GRAFICO 5.8

BVL: ÍNDICE DE CONCENTRACIÓN RELATIVA PARA EL MONTO EFECTIVO NEGOCIADO
1995.01 - 2000.12
(Tanto x Uno)



El índice de concentración absoluta (relativa) para el Sistema en relación al monto efectivo negociado por valor varía entre 1.9703 y 6.2984 bits (26.53% a 90.42%); lo que indica una tendencia hacia la concentración en los últimos años del sistema bursátil, en la cual toma valores más altos, y una desconcentración posterior, que se acentúa en los meses del año 2000 con valores mínimos, levemente superiores a los del primer período (gráficos 5.6 y 5.7). Estas observaciones complementan en dos sentidos a las estimaciones transcritas anteriormente. Por un lado, señalan que este último lapso es porción, a su vez, de uno más largo en el que la concentración tiene una etapa ascendente y otra descendente.

Por otra parte, las estimaciones del índice demuestran que la tendencia hacia la desconcentración, detectada, con estimaciones desde 1995 hasta el año 2000, se acelera en los años siguientes en un sentido de monotonía ascendente, hasta el 2000, que es el último año observado en el presente estudio. Además, se nota una estrecha correspondencia entre los valores del índice global y las transacciones realizadas en algunos sectores dominantes tales como minería y servicios públicos. Esta evidencia permite corregir las afirmaciones, muy generales, que sostienen que la concentración bursátil crece en forma automática con el avance de la industrialización y el mejoramiento económico de un país. En el caso peruano los índices parecen demostrar que este fenómeno está correlacionado con la orientación que le imprimen al Sistema Económico los eventos de expectativas internos y externos. De esta manera, un sistema manejado con un acentuado criterio de centralización puede dar lugar a un proceso más elevado de concentración que otro inspirado en principios más competitivos y liberales.

5.1.3. La Concentración del Numero de Operaciones Mensuales por Valor.

En el cuadro del anexo 02 se presenta las estimaciones para el índice de concentración del número de operaciones mensuales por valor. Además en el cuadro 5.6 y gráficos 5.9 a 5.14 presentamos los resultados para el análisis de las estimaciones del índice de concentración.

El índice global de concentración absoluta para el Sistema en relación al número de operaciones por valor varía entre 1.7239 a 3.2310, con una concentración promedio de 2.1153, y una desviación estándar de 0.2590 (11.96%) lo que indica una leve tendencia hacia la concentración alrededor de su promedio. En términos de concentración relativa el promedio es de 0.2928 (29.28%), pero la concentración relativa mediana es 0.2864 (28.64%), existiendo una diferencia entre los dos promedios, esto se debe a la concentración encontrada en el año 2000, especialmente en el mes de julio, donde la concentración es alta, debido al número de operaciones que realiza telefónica al ofertar sus acciones, que captaron sobre el 78% del total del número de operaciones en su grupo y el 23.9% en el mes.

Lo que notamos a través de los coeficientes de asimetría y apuntamiento, los cuales toman valores de 1.531 y 4.735 respectivamente, mostrando así que los valores se concentran en valores bajo el promedio aritmético. Encontrándose una entropía significativa en los años observados, esto es una desconcentración en el número de operaciones.

**CUADRO 5.6
MEDIDAS DE RESUMEN
(bits)**

	CONCENTRACION MAXIMA (NUMERO DE VALORES EN EL SISTEMA)	CONCENTRACION ABSOLUTA: NUMERO DE OPERACIONES	CONCENTRACION RELATIVA: NUMERO DE OPERACIONES
N	72	72	72
Mean	7.22771342	2.11532867	.29275117
Median	7.26675600	2.08193050	.28644750
Std. Deviation	.21629791	.25299052	3.5136180E-02
Skewness	-.291	1.531	2.052
Kurtosis	-1.361	4.735	7.329
Minimum	6.794416	1.723871	.233744
Maximum	7.531381	3.231002	.459378
Range	.736965	1.507131	.225634

GRAFICO 5.9

CONCENTRACION MAXIMA
(NUMERO DE VALORES EN EL SISTEMA)

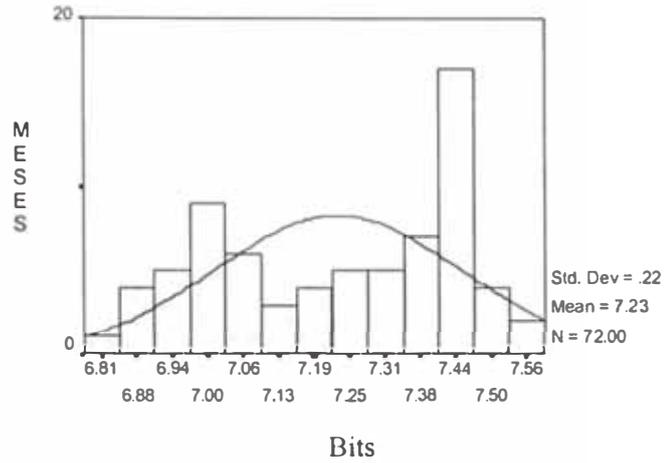


GRAFICO 5.10

CONCENTRACION ABSOLUTA:
NUMERO DE OPERACIONES

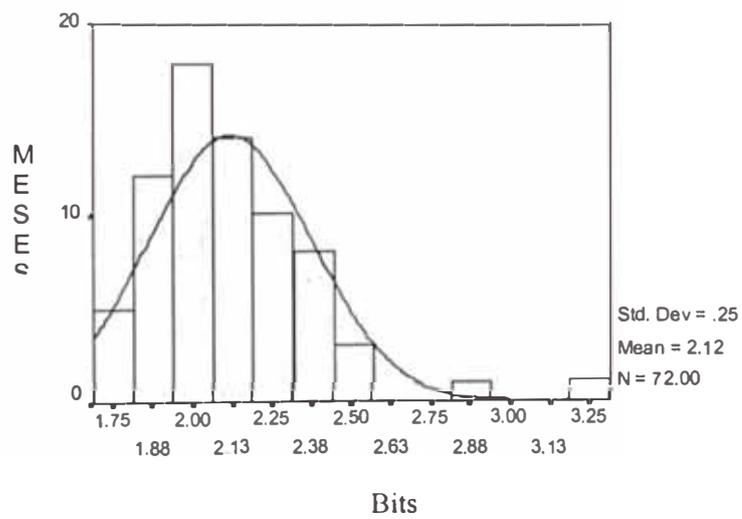


GRAFICO 5.11

BVL: CONCENTRACIÓN RELATIVA DEL NÚMERO DE OPERACIONES

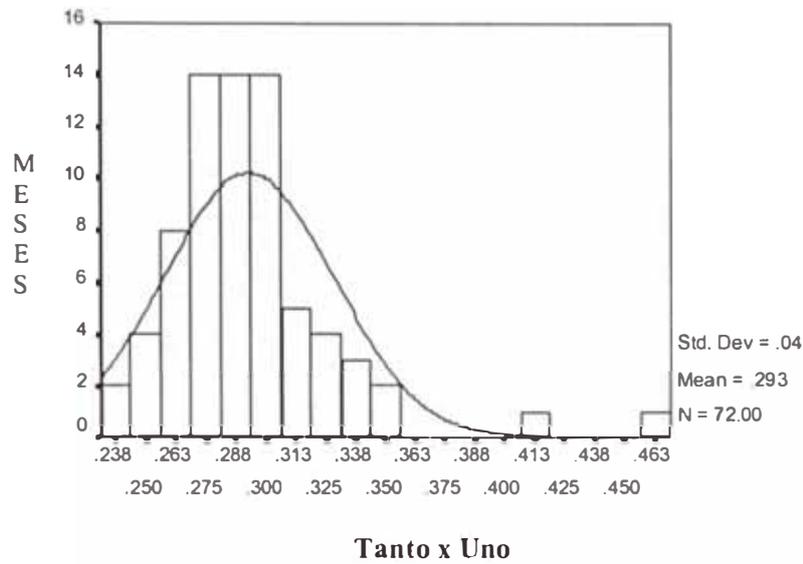


GRAFICO 5.12

**BVL: ÍNDICE DE CONCENTRACIÓN ABSOLUTA PARA EL
NÚMERO DE OPERACIONES
1995:ENERO – 2000:DICIEMBRE
(bits)**

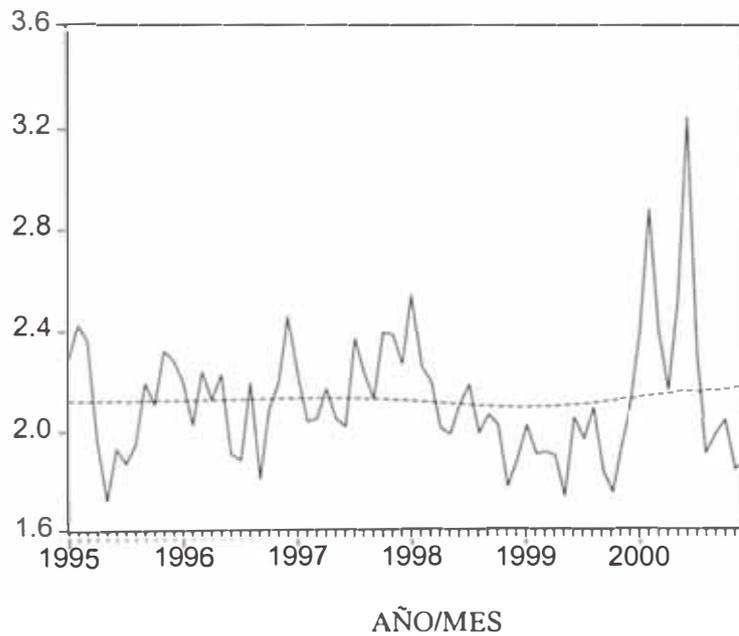
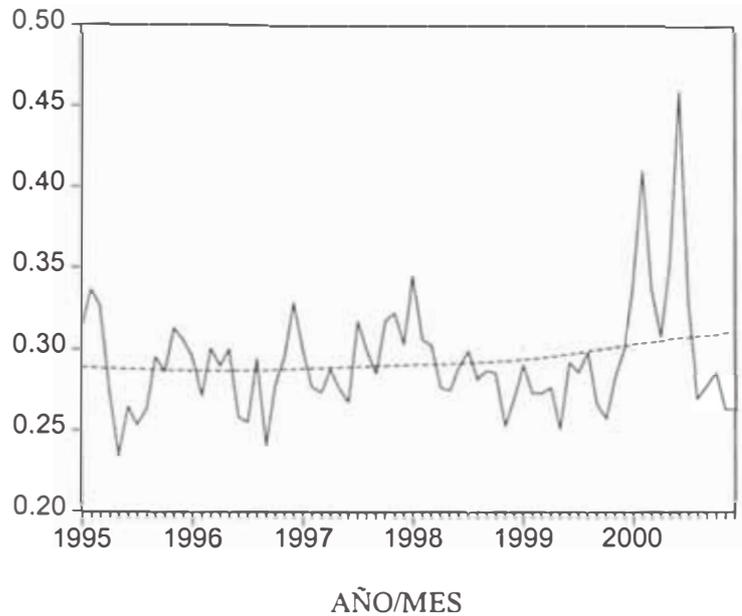


GRAFICO 5.13

**BVL: ÍNDICE DE CONCENTRACIÓN RELATIVA PARA EL
NÚMERO DE OPERACIONES
1995.01 - 2000.12
(Tanto x Uno)**



Al igual que con el monto efectivo, se encuentra que la concentración para el número de operaciones muestra un proceso casi estacionario de inicios de 1995 a inicios del año 2000, para luego presentar fuertes variaciones, pudiéndose esto deber a muchos factores, entre los cuales se puede anotar como ya dijimos anteriormente la oferta de acciones de parte de telefónica, de la mineras, especialmente en las acciones de inversión.

GRAFICO 5.14

**BVL: ÍNDICE DE CONCENTRACIÓN: MÁXIMA, MONTO EFECTIVO, Y
NUMERO DE OPERACIONES
1995.01 - 2000.12
(bits)**

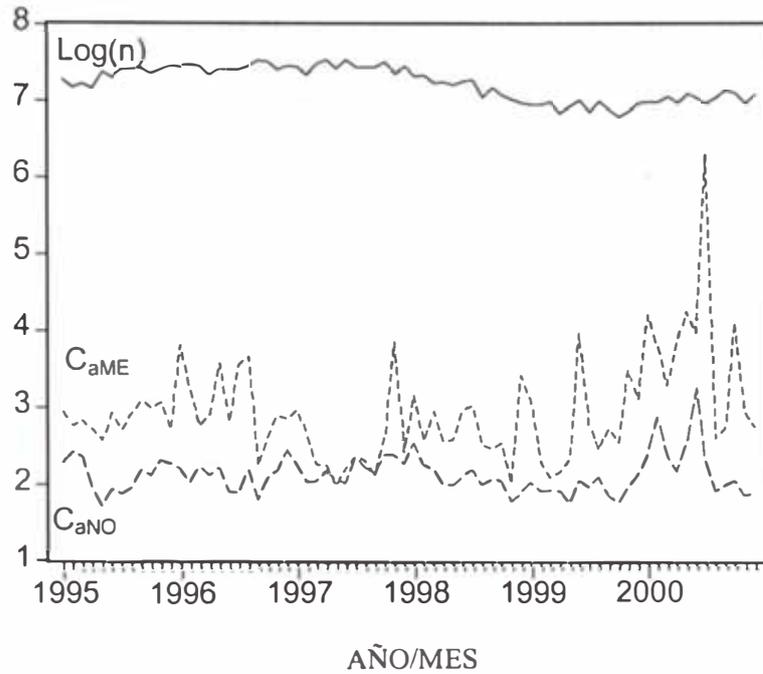
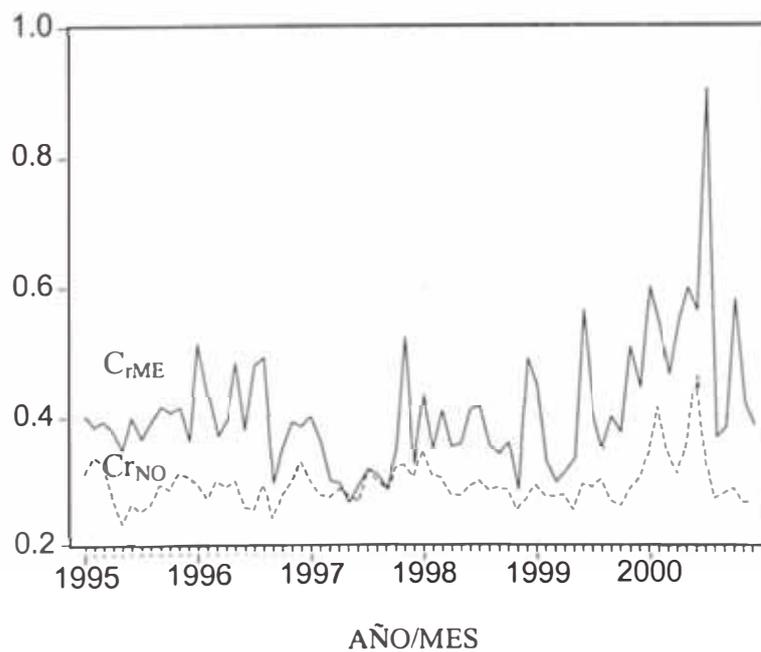


GRAFICO 5.15

**BVL: ÍNDICE DE CONCENTRACIÓN RELATIVA PARA EL MONTO
EFECTIVO Y NÚMERO DE OPERACIONES
1995.01 - 2000.12
(Tanto x Uno)**



Al observar los dos últimos gráficos, donde se compara la máxima concentración, la concentración en los montos efectivos y el número de operaciones, se tiene que en los primeros años la concentración es muy menor con relación a la máxima que se obtendría si un solo valor captara el total del monto efectivo y por ende el total en el número de operaciones, pero en el último año la máxima concentración decrece, mientras que la concentración en los montos y número de operaciones crece, lo cual es lógico pues al crecer el sistema en el sentido de más valores que negocian en bolsa, se desconcentra el sistema, teniendo muchas más opciones el inversionista, pero a su vez crece su incertidumbre (incremento de la entropía), para lo cual este agente tendrá que disponer de mayor información.

Así también se ve que la concentración es mayor en los montos negociados frente al número de operaciones, excepto entre los años 1997 y 1998, donde las concentraciones son aproximadamente iguales.

Por último cuando se relaciona los índices de concentración frente a la máxima que puede ocurrir, para el caso del monto efectivo se tiene una relación de tipo inversa (gráfico 5.16), ocurriendo lo contrario para el caso del número de operaciones, donde la relación es de tipo positiva (gráfico 5.17). Y en el caso de las concentraciones del monto efectivo y número de operaciones la relación es positiva (gráfico 5.18)

GRAFICO 5.16

BVL: ÍNDICE DE CONCENTRACIÓN ABSOLUTA PARA EL MONTO EFECTIVO FRENTE A LA MÁXIMA CONCENTRACIÓN

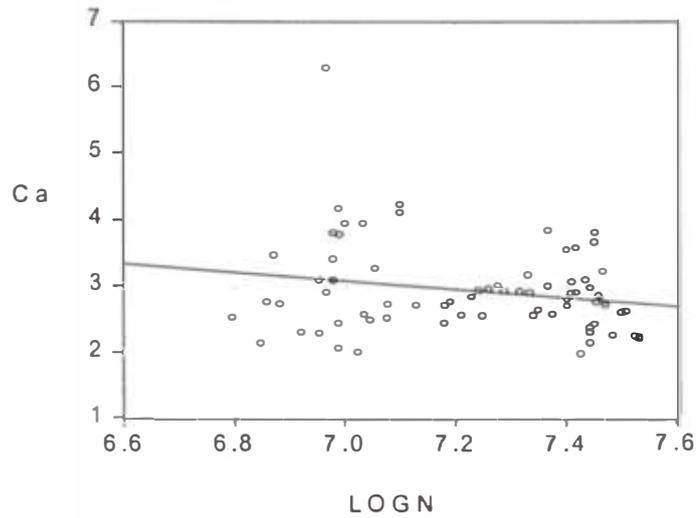


GRAFICO 5.17

BVL: ÍNDICE DE CONCENTRACIÓN ABSOLUTA NÚMERO DE OPERACIONES FRENTE A LA MÁXIMA CONCENTRACIÓN

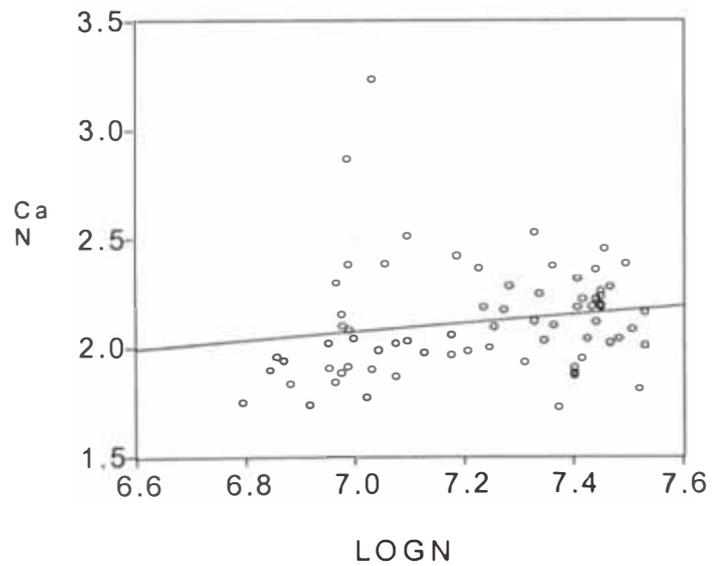
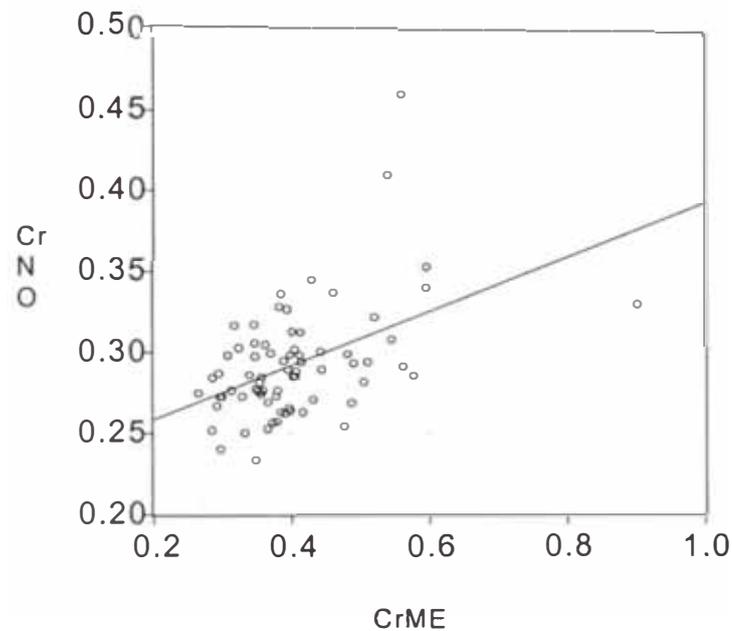


GRAFICO 5.18

BVL: ÍNDICES DE CONCENTRACIÓN REALTIVA DEL MONTO EFECTIVO FRENTE AL NÚMERO DE OPERACIONES



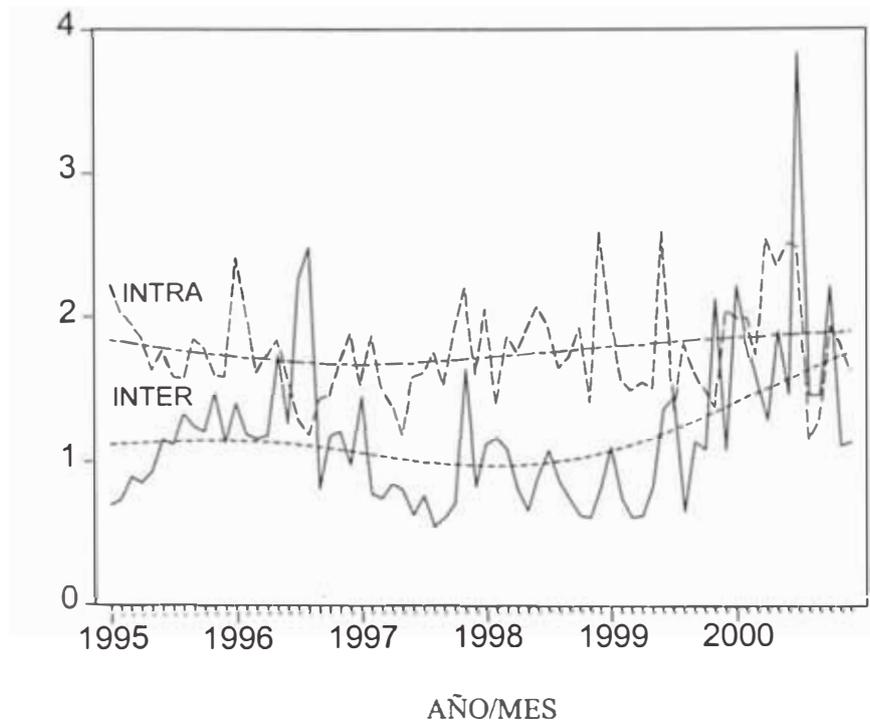
5.2. ANÁLISIS INTER E INTRA GRUPAL

5.2.1. Análisis inter e intra grupal del Monto Efectivo

La desagregación del índice de concentración total en sus componentes inter e intra grupal se muestra que los segundos valores superan a los segundos (cuadro 5.1, gráfico 5.19), excepto para julio, agosto de 1996 y julio de 2000.

GRAFICO 5.19

**BVL: ÍNDICES DE CONCENTRACIÓN INTER E INTRA GRUPAL
DEL MONTO EFECTIVO
(Bits)**



Esta es una evidencia de una mayor concentración dentro de los grupos de valores que respecto a la concentración entre ellos, lo que explica que dentro de cada grupo no todo valor tiene la misma fuerza de negociación, dicho de otra manera existe fuerte concentración dentro de cada grupo.

En el cuadro 5.7 y gráficos 5.20, 5.21, se presentan las estadísticas de resumen de donde se puede decir que:

CUADRO 5.7
MEDIDAS DE RESUMEN

	INTRA CONCENTRACION: MONTO EFECTIVO	INTER CONCENTRACION: MONTO EFECTIVO
N	72	72
Mean	1.76490183	1.16496935
Median	1.72842250	1.09644450
Std. Deviation	.34266705	.54436459
Skewness	.632	2.158
Kurtosis	.145	7.376
Minimum	1.139460	.541674
Maximum	2.595194	3.834006
Range	1.455734	3.292332

GRAFICO 5.20

INTRA CONCENTRACION:
MONTO EFECTIVO

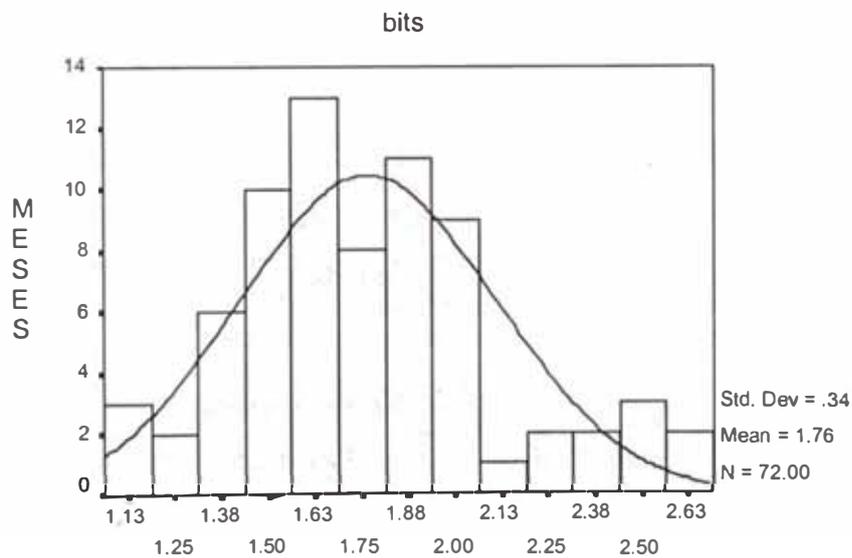
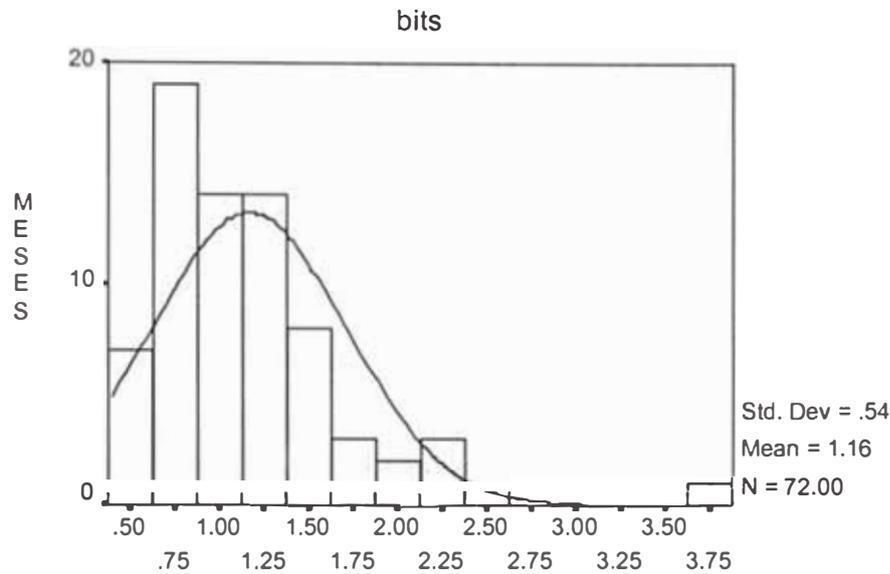


GRAFICO 5.21

INTER CONCENTRACION: MONTO EFECTIVO



En promedio la intra concentración es mayor que la inter concentración (1.7649 frente a 1.1649), pero la variación de la intra concentración es menor en relación a su contraparte (0.3427 frente a 0.5444). La intra concentración muestra un comportamiento mas normal en relación a la inter concentración la cual muestra mayor asimetría de tipo positiva, esto es, mas estimaciones bajo su promedio. Lo que se corrobora si observamos el gráfico de ambas series. De esto también se observa que la inter concentración tiene cierta tendencia al crecimiento especialmente en el año 2000, lo que podemos interpretar como la aparición de nuevos valores en cada uno de los grupos lo que hace que estos se desconcentre, por tanto aumentará la concentración entre los grupos.

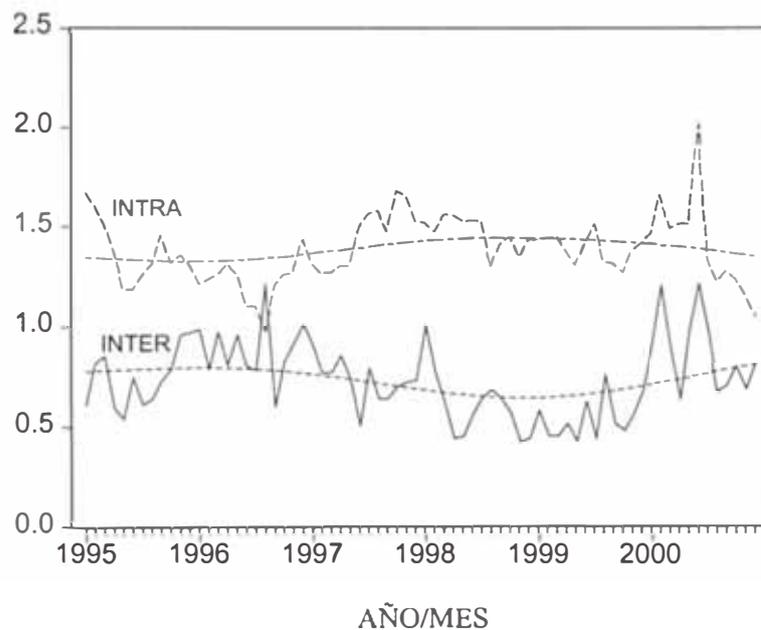
Por último concluimos que la concentración total en el sistema bursátil en relación a los montos efectivos negociados se debe principalmente a las concentraciones producidas dentro de los grupos, siendo esto particularmente para los cuatro primeros años, pero en los últimos meses del período de observación esto tiende a igualarse.

5.2.2. Análisis inter e intra grupal del Número de Operaciones

Al igual que el punto anterior la desagregación del índice de concentración total en sus componentes inter e intra grupal se muestra que los segundos valores superan a los segundos (cuadro 5.5, gráfico 5.22), excepto para agosto de 1996.

GRAFICO 5.22

**BVL: ÍNDICES DE CONCENTRACIÓN INTER E INTRA GRUPOS
DEL NÚMERO DE OPERACIONES
(Bits)**



Esta es una evidencia de una mayor concentración dentro de los grupos que respecto a la concentración entre ellos, lo que explica que dentro de cada grupo no todo valor tiene la misma fuerza de negociación, dicho de otra manera existe fuerte concentración dentro de cada grupo.

En el cuadro 5.8 y gráficos 5.22, 5.23, se presentan las estadísticas de resumen de donde se puede decir que:

CUADRO 5.8
MEDIDAS DE RESUMEN

	INTRA CONCENTRACION: NUMERO DE OPERACIONES	INTER CONCENTRACION: NUMERO DE OPRECIONES
N	72	72
Mean	1.38682703	.72850151
Median	1.37103300	.72433000
Std. Deviation	.16991596	.19238981
Skewness	.519	.474
Kurtosis	1.683	-.082
Minimum	.975276	.422545
Maximum	2.019384	1.211618
Range	1.044108	.789073

GRAFICO 5.23

INTRA CONCENTRACION:
NUMERO DE OPERACIONES

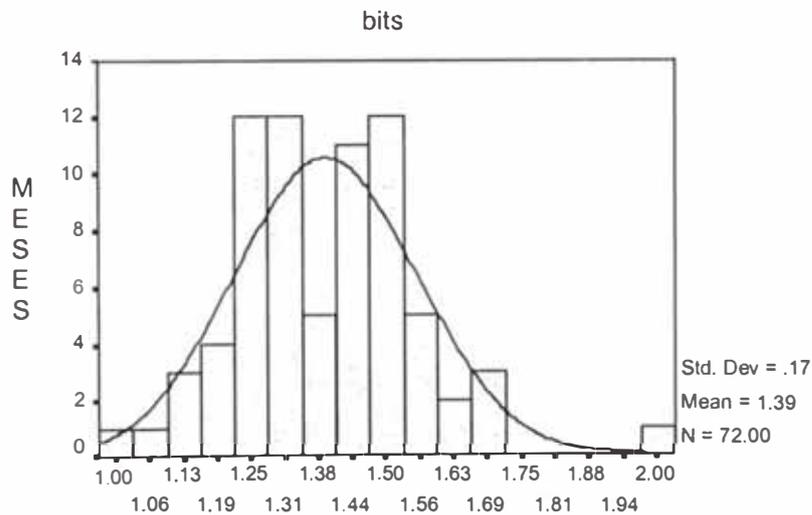
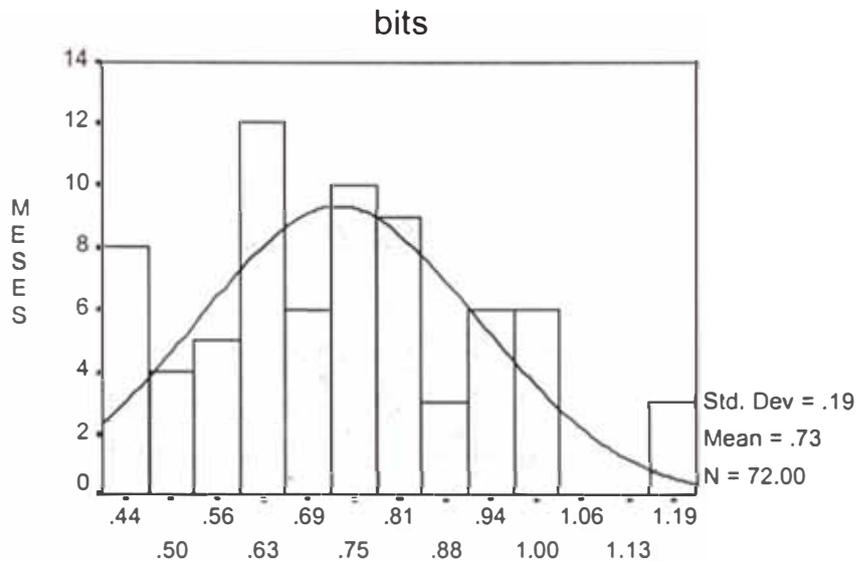


GRAFICO 5.24

INTER CONCENTRACION:
NUMERO DE OPERACIONES



En promedio la intra concentración es mayor que inter concentración (1.3868 frente a 0.7285), pero la variación de la intra concentración es menor levemente en relación a su contraparte (0.1699 frente a 0.1924). La intra concentración muestra un comportamiento levemente menos normal en relación a la inter concentración la cual muestra mayor simetría de tipo positiva, esto es, menos estimaciones bajo su promedio. Lo que se corrobora si observamos el gráfico de ambas series. De esto también se observa que tanto la inter concentración como la intra concentración no muestra tendencia al crecimiento, manteniéndose una clara diferencia entre ellas.

5.3. CONTRASTACIONES ESTADÍSTICAS

Con la finalidad de darle soporte a las conclusiones anteriores, realizamos pruebas pareadas para la diferencia de la intra concentración frente a la inter concentración, resultados que se muestran a continuación:

CUADRO 5.8

Paired Samples

		Mea	N	Std.	Std. Mea
Pair 1	INTR CONCENTRACI MONTO	1.76490	72	.3426670	4.04E-
	INTE CONCENTRACI MONTO	1.16496	72	.5443645	6.42E-
Pair 2	INTR CONCENTRACI NÚMERO OPERACION	1.38682	72	.1699159	2.00E-
	INTE CONCENTRACI NÚMERO OPRECION	.7285015	72	.1923898	2.27E-

CUADRO 5.9

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	INTRA CONCENTRACION: MONTO EFECTIVO & INTER CONCENTRACION: MONTO EFECTIVO	72	.146	.221
Pair 2	INTRA CONCENTRACION: NUMERO DE OPERACIONES & INTER CONCENTRACION: NUMERO DE OPRECIONES	72	-.029	.810

CUADRO 5.10

Paired Samples Test

		Pair 1	Pair 2
		INTRA CONCENTRACION & INTER CONCENTRACION: MONTO EFECTIVO	INTRA CONCENTRACION & INTER CONCENTRACION: NUMERO DE OPRECIONES
Mean		.59993249	.65832551
Std. Deviation		.59942509	.26031966
Std. Error Mean		7.0642924E-02	3.0678966E-02
95% Confidence Interval of the Difference	Lower	.45907450	.59715339
	Upper	.74079048	.71949763
t		8.492	21.459
df		71	71
Sig. (2-tailed)		.000	.000

De estos cuadros se observa que:

- La correlación que existe entre la intra e inter concentración tanto en relación al monto efectivo negociado como al número de operaciones no es significativa, lo que notamos en los valores estimados para el coeficiente de correlación. Además el valor del nivel significancia de la hipótesis de una correlación nula es alto, lo que nos hace concluir en la validez de la hipótesis (cuadro 5.9)
- Al contrastar la diferencia o igualdad de las concentraciones (intra vs. inter), se utilizó una prueba pareada, pues estas son calculadas para cada mes de observación, como unidad de tiempo. En ambos casos se observa que su estadística “t” de prueba toma valores altos, siendo por tanto su nivel de significancia cercano a cero, lo que nos permite concluir que en términos promedios si existe una diferencia significativa en los componentes de la concentración total.

CAPÍTULO VI

UN MODELO DE REGRESIÓN Y SIMULACIÓN PARA LA CONCENTRACIÓN BURSÁTIL EN EL PERÚ

6.1. MODELO DE INTERPRETACIÓN

Para invertir en la Bolsa, la primera regla que debe de manejarse es informarse lo más ampliamente posible, no solamente en relación a aspectos técnicos y operativos. Es imprescindible evaluar la mejor manera de participar en este mercado, y para ello es primordial conocer los principales conceptos que los definen determinando, luego, que es lo que más conviene a cada uno.

La Bolsa es considerada por muchos como una institución que refleja la marcha real de la economía. Es un indicador inmejorable de todo lo que ocurre. La subida o bajada en el precio de las acciones no es una casualidad. Aunque algunos la consideran un mero instrumento de especulación para ganar dinero, el mercado de valores cumple una labor fundamental dentro del sistema financiero.

Podemos decir que la Bolsa es un mercado que se rige por las leyes de la oferta y la demanda. Pero, ¿qué factores influyen en la cotización de los diferentes valores? ¿En qué medida?. Algunas de las variables que, según un gran número de economistas, tienen una mayor repercusión sobre el comportamiento de la bolsa (por ejemplo las cotizaciones), son:

6.1.1. Flujos de Liquidez

Son unos flujos que vienen determinados por los movimientos de compra/venta de los accionistas o partícipes, la entrada de nuevas empresas en el mercado bursátil, la oferta de acciones por parte de los accionistas de control (principalmente los gobiernos), y la retirada del mercado de otros. En resumen, los cambios producidos en la composición de las carteras de los accionistas principales (decisiones de inversión y desinversión). Algunos de los principales actores se tiene:

- Inversión extranjera
- Familias
- Financieras
- Sector público,
- Empresas no financieras
- Fondos de inversión
- Compañías de seguros, etc.

6.1.2. Expectativas y coyuntura económica

Se consideran aspectos tales como:

- La decisión de inversión requiere un proceso de formación de expectativas sobre los riesgos y rentabilidades asociados a la disposición de un capital. De hecho, la rentabilidad esperada será el sustento de la inversión.
- La estabilidad económica y política del país también constituye un factor decisivo en la cotización de los activos.
- Aspectos políticos y sociales influyen también en el comportamiento de la Bolsa.

6.1.3. Tipos de interés

Todo parte de que, en principio, el inversor en mercados financieros debe tomar una decisión entre dos alternativas: la renta fija y la renta variable. Por esto, la Bolsa y los tipos de interés guardan una estrecha relación. La renta fija no tiene riesgo, pero ofrece, en general, una menor rentabilidad; mientras, la Bolsa puede ofrecer una rentabilidad más alta, aunque invertir en ella tiene un mayor riesgo.

Por tanto, la existencia de unos tipos de interés altos compiten con la inversión bursátil, y la hacen menos atractiva. El dinero se trasvasará de esta forma desde las acciones hacia activos de renta fija, y los precios de la Bolsa caerán.

Por el contrario, si los tipos de interés existentes ofrecen un rendimiento escaso, la gente asumirá más riesgo para obtener una rentabilidad más atractiva. A su vez, los tipos de interés bajos abaratan la financiación de las empresas y, por tanto, reducen sus gastos financieros, lo que propicia unos mayores beneficios. Pues, los tipos de interés bajos favorecen a la Bolsa, alentando a que el dinero entre y suban las acciones.

6.1.4. Beneficios empresariales

Hasta ahora, los factores que se ha considerado son macroeconómicos, es decir, se centran en la economía global, y no en las acciones particulares de cada empresa. Todos esos factores afectarían de manera muy similar al valor de todas las acciones. Pero como observamos a diario, todas las acciones no siguen el mismo rumbo.

Los resultados empresariales son instrumentos básicos en la creación de valor del accionista y reflejan la capacidad de la empresa para cumplir con el fin para el que fue creada.

Pero más importantes que los propios resultados son sus expectativas. El mercado descuenta rápido la información pública y va evolucionando en función de las expectativas. Por lo tanto, a la hora de determinar el comportamiento bursátil la clave será tratar de adelantarse a la evolución de los resultados.

Para el estudio de los beneficios, se suelen utilizar varios ratios o indicadores, de los cuáles el más conocido es el PER (Price Earnings Ratio), que consiste en las veces en las que el beneficio por acción está comprendido en el precio del título. Es decir, en cuántos años se recupera la inversión que se ha realizado con las ganancias que obtiene la empresa. El precio de la acción será más atractivo cuanto menor sea el valor de este ratio. El PER de una empresa debe ser comparado con otras del mismo sector, ya que cada grupo tiene diferentes características. La valoración de los beneficios, pese a ser algo aparentemente tangible, acaba reflejándose en el precio de las acciones.

6.1.5. Correlación entre mercados mundiales

La correlación diaria entre las Bolsas ha ido aumentando en los últimos años, debido fundamentalmente a las crisis bursátiles. Parece ser que los mercados han captado el mensaje de que hay que fijarse en lo que pasa en el exterior.

El proceso de globalización de la economía mundial ha dejado sentir sus efectos en los mercados bursátiles, y ya no deberemos fijarnos exclusivamente en lo que ocurre en nuestro país, sino que deberemos estar muy atentos a la evolución de otros mercados.

6.2. ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES PRINCIPALES

Por lo expuesto anteriormente podemos decir que los factores que explican el comportamiento de la bolsa son factores internos y externos, tanto a nivel microeconómico como a nivel macroeconómico.

6.2.1. Factores internos

Se consideran:

- Volúmenes negociados; nominales y efectivos, en moneda nacional y extranjera
- Número de operaciones
- Índices de cotización; general, selectivo, y sectoriales
- Capitalizaciones bursátiles; en moneda nacional y extranjera
- Rendimientos de acciones

6.2.2. Factores externos

Se consideran:

- PBI
- Emisión
- Liquidez
- Tipo de cambio, índices.
- Inflación, niveles de precios al consumidor
- Tasas de interés, nacional y extranjera

6.2.3. Hechos de importancia

Lo que podemos llamar: perturbaciones aleatorias, innovaciones, o shocks. Estas pueden ser internos o externos al sistema bursátil. como ejemplos de tales hechos se puede mencionar: la crisis en bolsas asiáticas, caída en cotizaciones internacionales de metales, volatilidad de mercados, fenómenos naturales, calificación de riesgo para el Perú, problemas en otras economías, expectativas en torno a mensajes presidenciales, expectativas sobre recorte de tasas de interés, etc.

Son hechos que no tienen cierta regularidad determinística, pero si podemos notar que existe regularidad aleatoria.

6.2.4. Componentes Principales

a. Variables Internas

Como variables indicadoras del estado o situación del sistema bursátil consideraremos los indicadores: de cotización y de concentración.

Los índices de cotización son indicadores que reflejan el clima bursátil a través de la evolución de los precios de las acciones. Su objetivo principal es el de expresar en un solo número el cambio promedio de una multiplicidad de valores, integrantes del sistema bursátil. Los índices de concentración, como ya se dijo mide la concentración o entropía del sistema. Esto se calcula para el monto efectivo negociado y el número de operaciones, dos factores o indicadores internos.

b. Variables Externas

Dentro de los factores externos al sistema bursátil, sabemos que sus variables indicadoras de una u otra forma se encuentran interrelacionadas, interdependientes, etc. Por tanto si queremos especificar un modelo de regresión donde las variables endógenas sean ciertas variables indicadoras del estado o situación del sistema bursátil, se hace necesario realizar un análisis factorial (una disciplina sistémica), a través de una de sus técnicas tal como el análisis correlacional, de tal manera que seleccionemos un subconjunto de variables que mejor explique la variación del conjunto total. Esto se hace debido a un supuesto de los modelos de regresión, el cual no permite la colinealidad de las variables independientes. El análisis correlacional es una técnica que nos permite identificar un número relativamente pequeño de factores que pueden ser utilizados para representar

la relación existente entre un conjunto de variables ínter correlacionadas. Para la realización de esta selección de variables linealmente independientes, haremos uso del software **E-VIEWS**, con las variables (en variaciones mensuales) externas:

- PBI
- Tipo de cambio, índices.
- Inflación, niveles de precios al consumidor
- Tasas de interés, nacional y extranjera

Los resultados son mostrados a en el anexo 03, de lo cual se obtiene que en ninguno de los dos grupos las variables consideradas como independientes son relevantes. Siendo variables correlacionadas estadísticamente:

- **Primer grupo;**
 - **ICRM:** índice de concentración relativa del monto efectivo.
 - **IGB:** índice general bursátil
 - **PBI:** producto bruto interno
- **Segundo grupo;**
 - **ICRN:** índice de concentración relativa del número de operaciones
 - **IGB:** índice general bursátil
 - **PBI:** producto bruto interno
 - **VTC:** tipo de cambio

Notamos también en estos resultados que la correlación entre la concentración y las tasas de interés no son estadísticamente significativas (ver en anexo 03 el cuadro de regresiones). Lo cual corrobora una de las hipótesis planteadas en este estudio.

6.3. MODELOS DE REGRESIÓN PARA EXPLICAR EL COMPORTAMIENTO BURSÁTIL

La intención es formular un modelo que nos permita interrelacionar variables, especialmente las variables que describen el comportamiento bursátil, conjugadas con otras variables del entorno macroeconómico. Este modelo tiene que ser concebido como un modelo desde un enfoque de sistemas, esto es que considere las retroalimentaciones y la dinámica de las variables indicadoras del sistema bursátil.

Como se menciona anteriormente, estas variables son:

- Índices de Concentración Bursátil; se representa por los índices de concentración recientemente calculados, esto es, el Índice de Concentración relativa para el Monto Efectivo Negociado, **ICRM**; Índice de Concentración relativa para el Número de Operaciones, **ICRN**.
- Índices de Cotización; lo cual tiene como medidas a los índices bursátiles; Índice General de Cotizaciones de la Bolsa de Valores de Lima - IGBVL (**IGB**).
- Las variables macroeconómicas que serán consideradas dentro del modelo son: Producto Bruto Interno **PBI**, las variaciones del tipo de cambio **VTC**.
- Por último se considera una variable completamente aleatoria, lo cual representa las innovaciones o shocks dentro o fuera del sistema, “ ϵ ”.

6.3.1. Especificación del Modelo de Regresión

En la especificación y formulación del modelo se utilizará un modelo de autorregresión multivariada, esto es, una autorregresión vectorial o VAR. Se hace uso de estas herramientas pues no se tiene una teoría que relacione la concentración con otras variables.

Como se sabe un *vector autorregresivo de orden p con N variables*, o *VAR(p)*, se estima N ecuaciones diferentes. En cada ecuación se hace la regresión de la

variable relevante sobre p-rezagos de si misma, y p-rezagos de cada una de las demás variables. Este modelo de vectores autorregresivos permiten analizar la dinámica de variables definidas como endógenas. Cada variable no sólo se relaciona con su propio pasado , sino también con el las demás variables en el sistema, así también se permite la inclusión de variables exógenas. Por estas razones podemos considerar a esto modelos como parte de un enfoque sistémico. Para especificar y formular el modelo es necesario determinar las variables:

Variables Endógenas

ICRM, (ICRN), IGB, PBI, VTC

Estas variables vienen expresadas en variaciones porcentuales por mes de observación

Variable Exógena

Se considera como variable exógena a una constante, para el caso C. La podemos interpretar como un intercepto en la línea de regresión.

Formulación:

$$Y_t = C + A_1 Y_{t-1} + \dots + A_p Y_{t-p} + \varepsilon_t$$

Donde:

t : Indicador de tiempo (para el caso un mes).

Y_t: Vector que contiene las variables endógenas: ICRM(ICN), IGB, PBI, VTC.

A_i: Matriz de coeficientes o parámetros de las variables endógenas. Valores a ser estimados; i= 1,2,...,p. Representas los multiplicadores, tanto de impacto como de largo plazo.

C: Vector que contiene las variables exógenas. Para el caso las constantes.

ε_t : Vector de innovaciones. los cuales pueden ser incorrelacionados o correlacionados, pero son incorrelacionados con sus propios retardos; y con las variables endógenas retardas y con las variables exógenas.

En la formulación no especificamos el número de retardos, pues esto es parte de la estimación.

6.3.2. Análisis de estacionariedad de las variables endógenas y exógenas del modelo

Para la utilización de los Modelos VAR es necesario que las series de datos (variables) sean generadas por un proceso aleatorio estacionario. La estacionariedad se analiza en el sentido amplio, esto es, estacionarios en media y varianza. Los medios que permiten analizar la estacionariedad de las series de datos, la construcción de correlogramas, y las pruebas de raíces unitarias, siendo las utilizadas:

- Test aumentado de Dickey & Fuller
- Test de Phillis & Perron.

Ambas pruebas analizan si una serie de datos poseen una raíz unitaria (unit root) o un proceso de caminata aleatoria (random walk). En caso de tenerlo, nos muestra que el proceso no es estacionario, por tanto especificar un modelo con estas variables harían que este fuera inestable.

Por tanto para el análisis de estacionariedad lo realizamos con: la grafica de la serie, correlograma, y prueba de raíz unitaria.

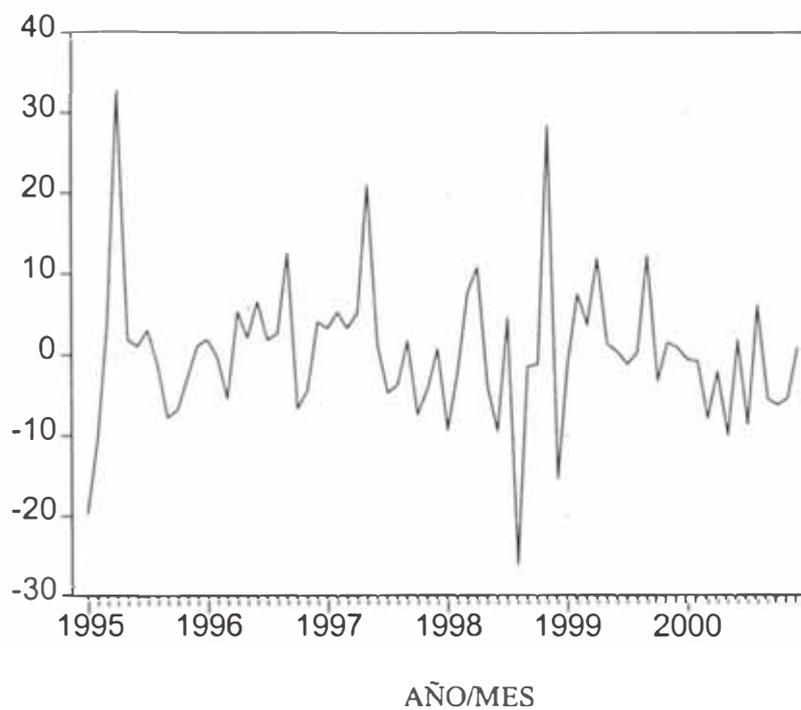
a. Índice General Bursátil, IGB

Al observar la serie de datos vemos que esta describe altibajos, pero se pronuncia en ciertos períodos, lo cual se debe a la realización de ciertos shocks, pues esta variable es muy sensible a diversos fenómenos, especialmente los que se forman en base a expectativas (ver grafico).

Observando su correlograma, se observa que los coeficientes de correlación estimados toman valores no significantes, lo que se corrobora

al observar las probabilidades respectivas, por tanto esto nos hace pensar en un proceso con alto contenido aleatorio (ver cuadro).

GRAFICO 6.1
BVL: VARIACIONES MENSUALES DEL ÍNDICE GENERAL
BURSÁTIL
(%)



Cuando se realiza la prueba de raíz unitaria, se rechaza la presencia de esta. Así las estadísticas ADF y PP, son valores suficientes mayores que las estadísticas críticas de Mac Kinnon.

Por tanto existe evidencia muestral que la serie proviene de un proceso estacionario.

CUADRO 6.1
BVL: ÍNDICE GENERAL BURSÁTIL
CORRELOGRAMA

Date: 07/19/01 Time: 18:35						
Sample: 1995:01 2000:12						
Included observations: 72						
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.029	0.029	0.0623	0.803
		2	-0.037	-0.038	0.1685	0.919
		3	-0.179	-0.177	2.6498	0.449
		4	0.070	0.081	3.0371	0.552
		5	-0.073	-0.094	3.4639	0.629
		6	-0.130	-0.158	4.8343	0.565
		7	0.111	0.153	5.8362	0.559
		8	-0.031	-0.098	5.9142	0.657
		9	-0.023	-0.057	5.9582	0.744
		10	0.055	0.144	6.2154	0.797
		11	0.013	-0.087	6.2291	0.858
		12	0.027	0.033	6.2928	0.901
		13	-0.085	-0.007	6.9515	0.905
		14	0.070	-0.004	7.3964	0.918
		15	-0.194	-0.185	10.931	0.757

CUADRO 6.2
BVL: ÍNDICE GENERAL BURSÁTIL
TEST : RAÍZ UNITARIA

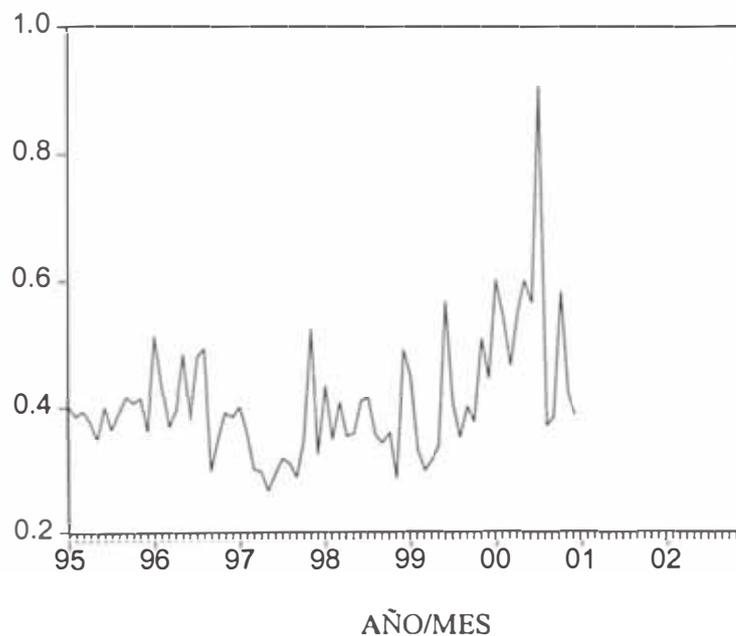
ADF Test Statistic	-5.818984	1% Critical Value*	-3.5267
		5% Critical Value	-2.9035
		10% Critical Value	-2.5889
PP Test Statistic	-8.405230	1% Critical Value*	-3.5239
		5% Critical Value	-2.9023
		10% Critical Value	-2.5882
*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.			

b. Índice de Concentración Bursátil para el Monto Efectivo, ICRM

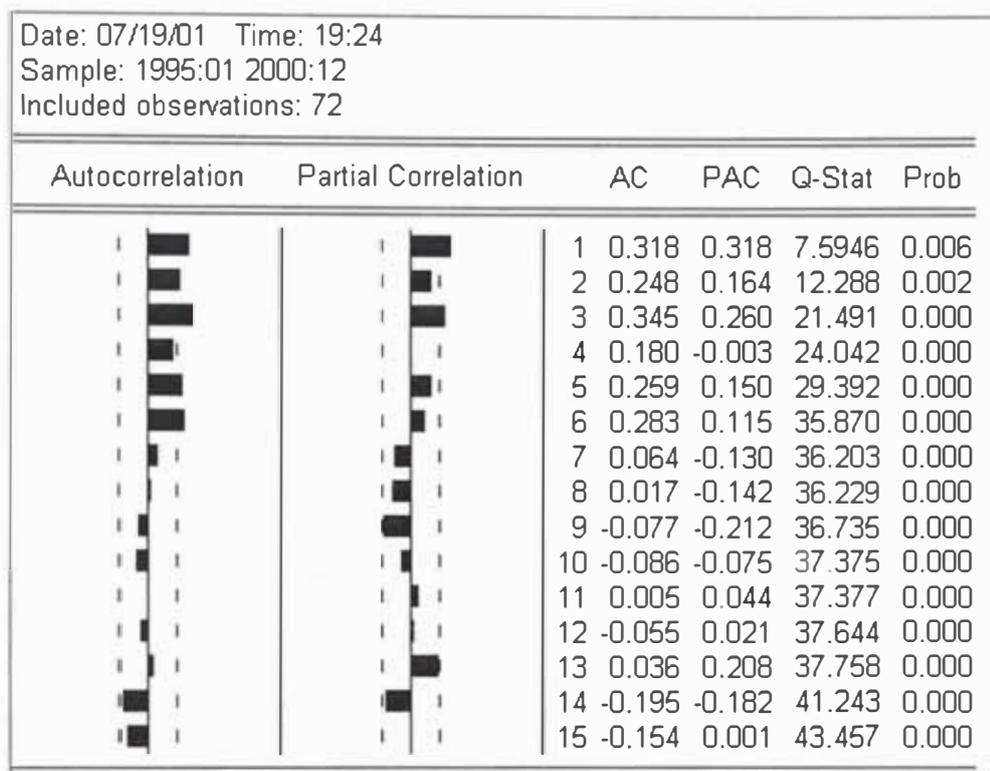
Esta serie fue ya analizada descriptivamente en el capítulo anterior, pero repetimos el claro repunte en la concentración, especialmente en los últimos meses del período de observación(ver grafico), lo cual se debió como ya se dijo al monto y número de operaciones que efectuó Telefónica del Perú.

Estos eventos son los que en adelante llamaremos innovaciones o perturbaciones aleatorias. Lo que también se observa que a partir de este momento la concentración en el monto efectivo negociado, cambia de equilibrio, pudiéndose pensar que la serie contiene una caminata aleatoria.

GRAFICO 6.2
BVL: ÍNDICE CONCENTRACIÓN RELATIVA: MONTO
EFFECTIVO
(Tanto x Uno)



CUADRO 6.3
BVL: ÍNDICE CONCENTRACIÓN BURSÁTIL: MONTO
EFFECTIVO CORRELOGRAMA



Luego de observar el correlograma se tiene que sus coeficientes de correlación son significativos, pero al transcurrir el tiempo estos disminuyen gradualmente.

CUADRO 6.4
BVL: ÍNDICE CONCENTRACIÓN BURSÁTIL: MONTO
EFFECTIVO TEST: RAÍZ UNITARIA

ADF Test Statistic	-2.544278	1% Critical Value*	-3.5267
		5% Critical Value	-2.9035
		10% Critical Value	-2.5889
PP Test Statistic	-5.865290	1% Critical Value*	-3.5239
		5% Critical Value	-2.9023
		10% Critical Value	-2.5882
*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.			

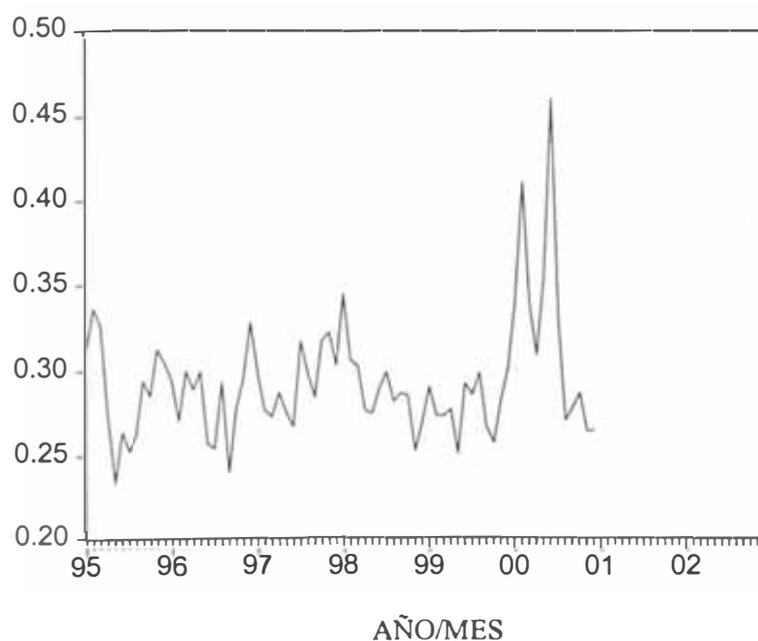
De la prueba de raíces unitarias, se confirma en parte que la serie no es totalmente estacionaria, pues la prueba ADF no rechaza totalmente la presencia de raíces unitarias. Pero para el caso de la prueba PP, si la rechaza la presencia de raíces unitarias.

Por tanto podemos asumir este proceso momentáneamente como estacionario, pudiendo desecharlo cuando estimemos la ecuación del modelo y este no sea estable.

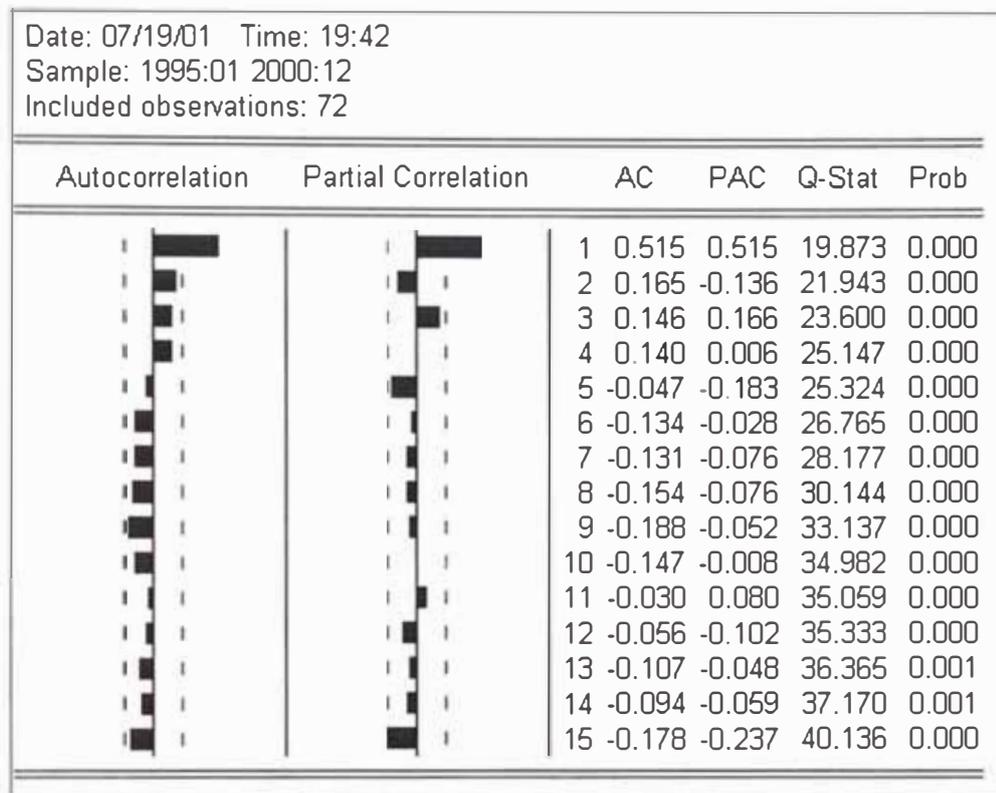
c. Índice de Concentración para el Número de Operaciones, ICRN

El comportamiento de esta serie es muy similar al ICRN, también se tiene repuntes, esto es, si la concentración afecta al número de operaciones entonces cabe esperar que lo mismo suceda con los montos efectivos (ver grafico) .

GRAFICO 6.3
BVL: ÍNDICE CONCENTRACIÓN RELATIVA: NÚMERO DE OPERACIONES
(Tanto x Uno)



CUADRO 6.5
BVL: ÍNDICE CONCENTRACIÓN BURSÁTIL: NÚMERO DE
OPERACIONES - CORRELOGRAMA



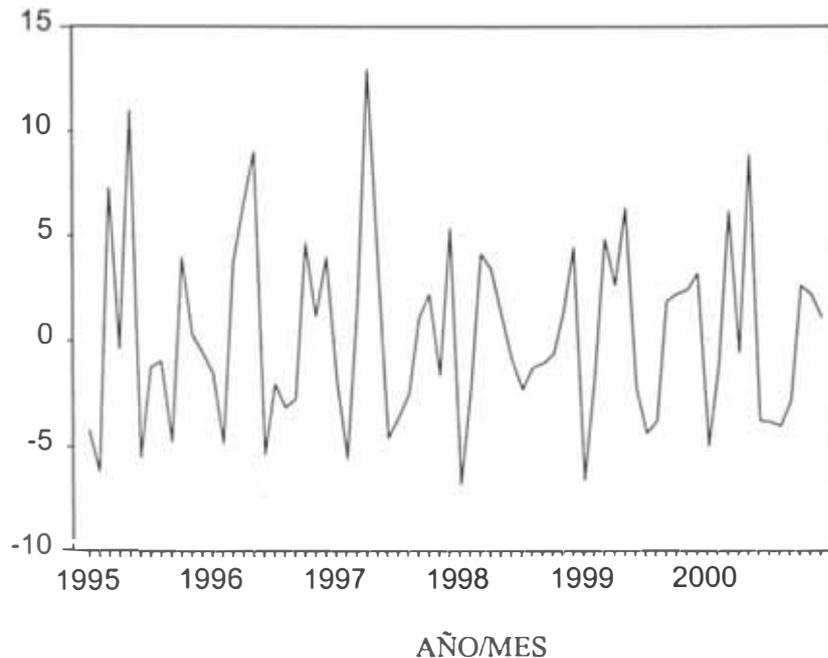
CUADRO 6.6
BVL: ÍNDICE CONCENTRACIÓN BURSÁTIL: NÚMERO DE
OPERACIONES – TEST: RAÍZ UNITARIA

ADF Test Statistic	-3.420076	1% Critical Value*	-3.5267
		5% Critical Value	-2.9035
		10% Critical Value	-2.5889
PP Test Statistic	-4.531052	1% Critical Value*	-3.5239
		5% Critical Value	-2.9023
		10% Critical Value	-2.5882
*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.			

Al analizar la estacionariedad de la serie vemos que esta muestra un comportamiento mas estacionario que la concentración en el monto efectivo.

d. **Producto Bruto Interno, PBI**

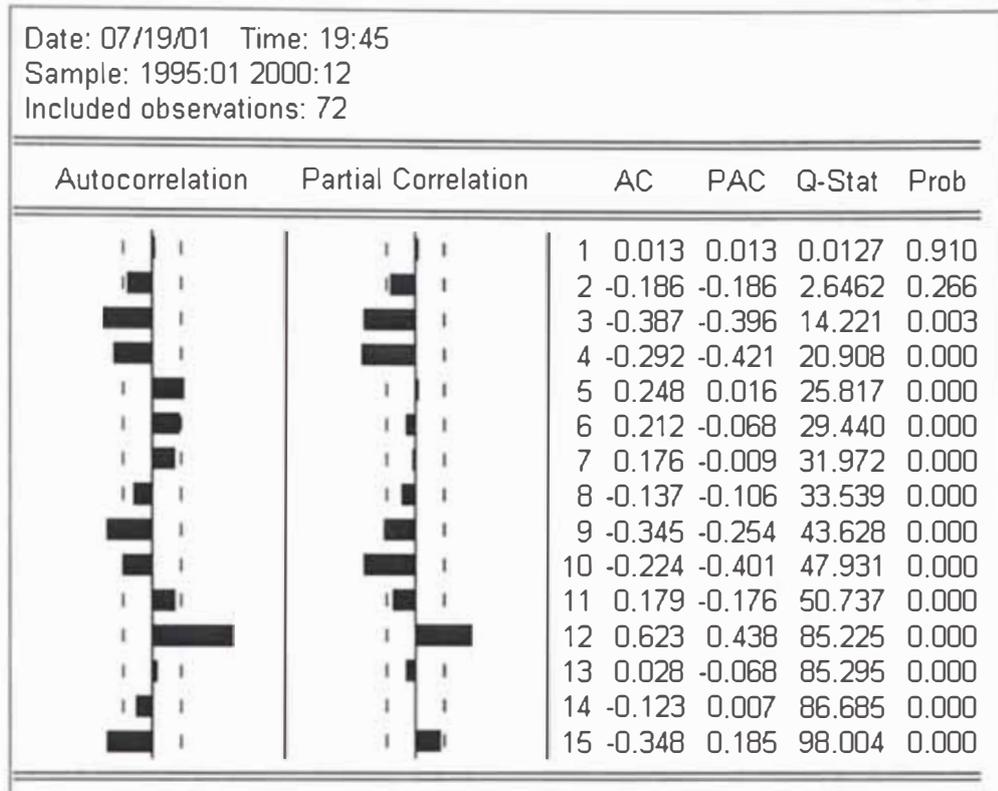
GRAFICO 6.4
PERÚ: VARIACIONES MENSUALES DEL PBI
(%)



Esta serie muestra un claro patrón estacional, lo que se puede verificar observando su grafica y correlograma (grafico y cuadro) al analizar la estacionariedad de la serie vemos que esta muestra un comportamiento mas estacionario que la concentración en el monto efectivo (ver y comparar los cuadros).

Al realizar las pruebas de raíces unitarias, se observa que ambas pruebas la estacionariedad es significativa(ver cuadros).

CUADRO 6.7
PERU: VARIACIONES(%) MENSUALES DEL PBI
CORRELOGRAMA



CUADRO 6.8
PERÚ: VARIACIONES(%) MENSUALES DEL PBI
TEST: RAÍZ UNITARIA

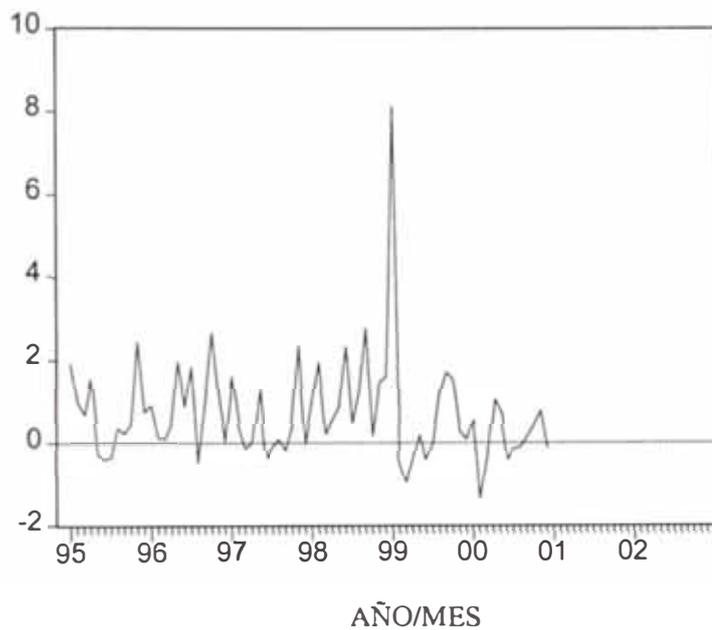
ADF Test Statistic	-9.028576	1% Critical Value*	-3.5281
		5% Critical Value	-2.9042
		10% Critical Value	-2.5892
PP Test Statistic	-8.475835	1% Critical Value*	-3.5239
		5% Critical Value	-2.9023
		10% Critical Value	-2.5882
*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.			

Por tanto de ser necesario se corregirá este aspecto. Entonces se tiene evidencia de las variaciones del PBI, muestran clara evidencia estacionariedad con estacionalidad (ver correlograma y cuadro).

e. Variaciones del Tipo de Cambio VTC.

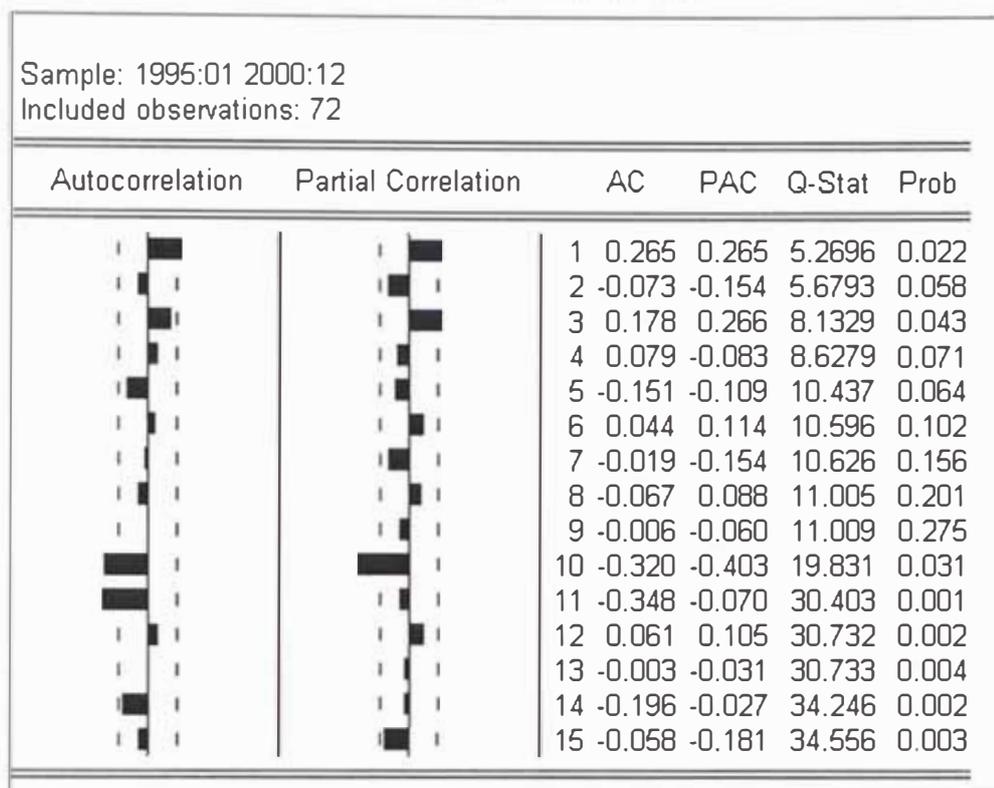
El comportamiento de esta serie es menos rugosas que la del PBI, esto puede deberse al hecho que el tipo de cambio en períodos pequeños no presenta fuertes variaciones.

GRAFICO 6.5
PERÚ: VARIACIONES MENSUALES DEL TIPO DE CAMBIO
(%)



Si observamos su grafica tiene desequilibrios en el año 1999, debiéndose a ciertos fenómenos tanto políticos como sociales.

CUADRO 6.9
PERÚ: VARIACIONES(%) MENSUALES DE LA VTC
CORRELOGRAMA



Según su correlograma, se tiene que sus coeficientes son levemente significativos, existiendo cierto patrón estacional, especialmente en el mes 10⁰. Al igual que con los índices de concentración, su estacionariedad no es altamente significativa.. En la prueba ADF, se presenta evidencia de la ausencia de raíz unitaria (ver cuadros).

CUADRO 6.10
PERÚ: VARIACIONES(%) MENSUALES DE LA TIN
TEST: RAÍZ UNITARIA

ADF Test Statistic	-4.709785	1% Critical Value*	-3.5267
		5% Critical Value	-2.9035
		10% Critical Value	-2.5889
PP Test Statistic	-7.582273	1% Critical Value*	-3.5239
		5% Critical Value	-2.9023
		10% Critical Value	-2.5882
*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.			

Por último del análisis realizado en las series podemos asumir estacionariedad, pues los niveles de significancia en las pruebas en su mayoría son grandes, excepto para los casos de la concentración.

6.3.3. Estimación del número de rezagos para los modelos de regresión

Criterios para seleccionar la ecuación con el número de rezagos adecuado, son varios tales como los indicadores de medida de ajuste, pero también existe los criterios de Akaike y Schwarz, ambos criterios son basados en la teoría de la información. Pues estos se construyen a partir de la entropía que los datos muestran.

Por tanto si basamos la selección del número de rezagos en los modelos, estos serían buenos indicadores de selección. Así al calcular y graficar los coeficientes de determinación ajustados (ver grafico), se observa que un número adecuado de rezagos para la ecuación del ICRM es 3, valor en el cual los criterios de información AIC y SC muestran un mínimo (ver anexo 04). Pero al analizar el coeficiente de determinación ajustado para el ICNO, decrece después del primer rezago al segundo (ver grafico), para luego mostrar un máximo en el quinto rezago.

Pero por el principio de parsimonia en los modelos se requiere lo más simple posible, por tanto, se iguala el número de rezagos a uno.

GRAFICO 6.6
COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN AJUSTADO PARA
DIFERENTES REZAGOS DE LA ECUACIÓN VAR ICME

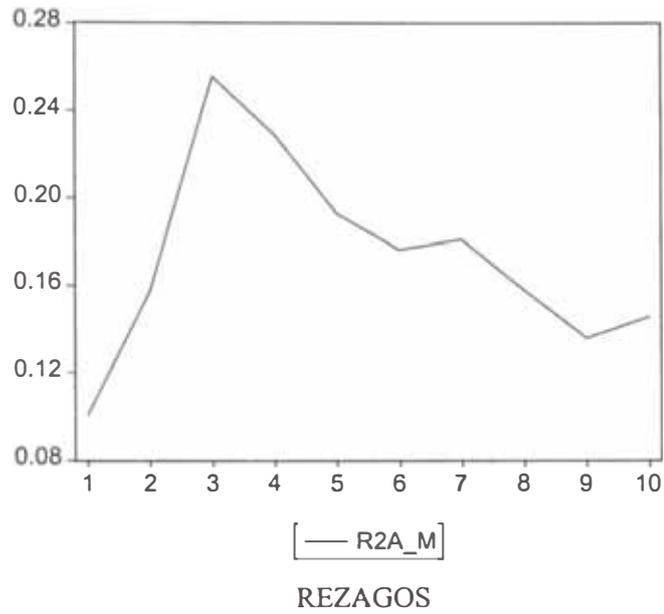
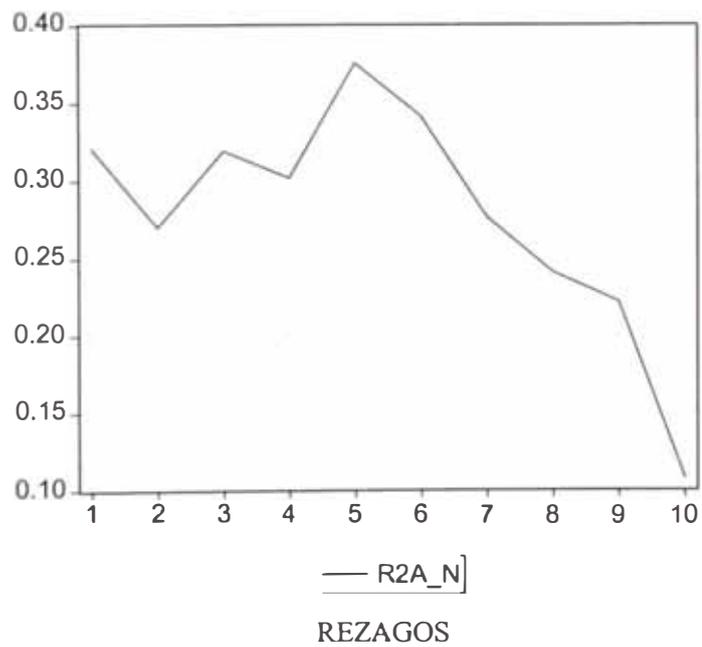


GRAFICO 6.7
COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN AJUSTADO PARA
DIFERENTES REZAGOS DE LA ECUACIÓN VAR ICNO



6.3.4. Especificación – formulación, poblacional y muestral, de los modelos de regresión

Los modelos se presentan en forma matricial, siendo estos:

VAR ICME: ICRM, IGB, PBI

$$\begin{bmatrix} ICRM_t \\ IGB_t \\ PBI_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C1 \\ C2 \\ C3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} C11.1 & C12.1 & C12.1 \\ C21.1 & C22.1 & C23.1 \\ C31.1 & C32.1 & C33.1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} ICRM_{t-1} \\ IGB_{t-1} \\ PBI_{t-1} \end{bmatrix} + \\ + \begin{bmatrix} C11.2 & C12.2 & C12.2 \\ C21.2 & C22.1 & C23.2 \\ C31.2 & C32.2 & C33.2 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} ICRM_{t-2} \\ IGB_{t-2} \\ PBI_{t-2} \end{bmatrix} + \\ + \begin{bmatrix} C11.3 & C12.3 & C12.3 \\ C21.3 & C22.3 & C23.3 \\ C31.3 & C32.3 & C33.3 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} ICRM_{t-3} \\ IGB_{t-3} \\ PBI_{t-3} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} E1_t \\ E2_t \\ E3_t \end{bmatrix}$$

Las matrices contienen los parámetros del modelo los cuales nos permiten estudiar la dinámica interrelacional de las variables. Estos pueden ser interpretados como multiplicadores. La estimación de los parámetros se realizó utilizando el software **E-VIEWS**, los resultados son (ver anexo 05):

$$\begin{bmatrix} ICRM_t \\ IGB_t \\ PBI_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.1331 \\ 6.4801 \\ 1.5286 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.1059 & -0.0013 & 0.0052 \\ 5.8036 & .0053 & 0.3522 \\ -0.4797 & 0.157856 & -0.0211 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} ICRM_{t-1} \\ IGB_{t-1} \\ PBI_{t-1} \end{bmatrix} + \\ + \begin{bmatrix} 0.1407 & -0.0013 & 0.0077 \\ -13.0264 & -0.0868 & -0.1554 \\ -7.9295 & -0.0761 & -0.2433 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} ICRM_{t-2} \\ IGB_{t-2} \\ PBI_{t-2} \end{bmatrix} + \\ + \begin{bmatrix} 0.4212 & -0.0001 & 0.0041 \\ -7.3750 & -0.1492 & -0.1105 \\ 5.5707 & 0.0448 & -0.3028 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} ICRM_{t-3} \\ IGB_{t-3} \\ PBI_{t-3} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e1_t \\ e2_t \\ e3_t \end{bmatrix}$$

VAR ICNO: ICRN, IGB, PBI, VTC

$$\begin{bmatrix} ICRN_t \\ IGB_t \\ PBI_t \\ VTC_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C1 \\ C2 \\ C3 \\ C4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} C11 & C12 & C13 & C14 \\ C21 & C22 & C23 & C24 \\ C31 & C32 & C33 & C34 \\ C41 & C42 & C43 & C44 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} ICRM_{t-1} \\ IGB_{t-1} \\ PBI_{t-1} \\ VTC_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} E1_t \\ E2_t \\ E3_t \\ E4_t \end{bmatrix}$$

La ecuación estimada viene dada por:

$$\begin{bmatrix} ICRN_t \\ IGB_t \\ PBI_t \\ VTC_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.1576 \\ -1.9505 \\ -0.0126 \\ 2.2448 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.4600 & -0.0011 & 0.0011 & -2.6895 \\ 6.3301 & 0.0140 & 0.4907 & 0.5905 \\ 1.4434 & 0.1371 & -0.0243 & 0.1638 \\ -5.5534 & -0.0417 & 0.0552 & 0.0796 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} ICRM_{t-1} \\ IGB_{t-1} \\ PBI_{t-1} \\ VTC_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e1_t \\ e2_t \\ e3_t \\ e4_t \end{bmatrix}$$

Para este caso la matriz contienen los parámetros del modelo los cuales nos permiten estudiar la dinámica interrelacional de las variables. Estos pueden ser interpretados como el multiplicador de impacto.

6.3.4. Análisis de resultados

Los resultados de la estimación mediante modelos VAR, muestran lo siguiente:

MODELO VAR ICME: ICRM, IGB, PBI

- En esta ecuación se encuentra que los ajustes son relativamente bajos, teniendo solamente un ajuste considerable el ICRM ($R^2= 0.3594$) y el PBI($R^2=0.3207$), mas no así el IGB ($R^2=0.1126$) (ver anexo 06).
- El efecto de un incremento en la concentración del monto es positiva siendo significativa hasta tres meses después.

- La relación entre la concentración del monto y las cotizaciones son inversas. Esto es, si se incrementa las cotizaciones la concentración disminuye.
- El efecto del PBI sobre la concentración es positivo. Si la producción crece entonces las transacciones bursátiles se concentran en aquellos valores de mayor dinámica.
- De igual forma el PBI influye positivamente sobre el IGB y viceversa.

MODELO VAR ICNO: ICRN, IGB, PBI, VTC

- Aquí se estableció que los efectos son sólo a un retardo. Los indicadores de ajustes muestran que solamente la ecuación de la concentración se puede considerar significativa ($R^2=0.3595$), en cambio el resto de ecuaciones individuales no lo son (ver anexo 06).
- El efecto de un incremento en la concentración del número de operaciones, siendo significativa en el retardo considerado.
- La relación entre la concentración y las cotizaciones son inversas, siendo este efecto relevante. Esto es, si se incrementa las cotizaciones la concentración disminuye.
- El efecto del PBI sobre la concentración es positivo.
- En cambio la relación entre la concentración y el tipo de cambio es inversa, si el tipo de cambio sufre un incremento entonces la concentración disminuye. No siendo su efecto altamente relevante.

A manera de conclusión podemos decir que los modelos estimados tienen ciertas limitaciones, especialmente en el ajuste, pero si nos permite establecer reglas de causalidad entre la cotización y concentración del sistema bursátil, siendo estos dos grandes indicadores o variables de estado del sistema. Por otro lado también podemos decir que la falta de ajuste se debe mayormente a que la dinámica bursátil es explicada por los shocks o eventos aleatorios, así también las expectativas y otros factores no considerados.

6.4. MODELOS DE SIMULACIÓN PARA EXPLICAR EL COMPORTAMIENTO BURSÁTIL

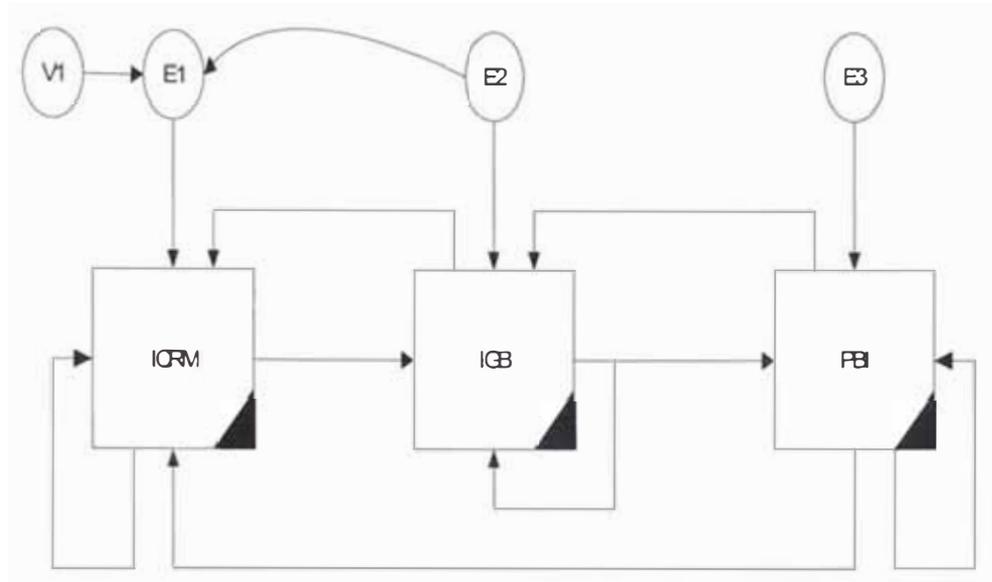
La importancia de los modelos estimados, es que servirá para realizar simulaciones de los indicadores en mención. Para esto seguiremos utilizando la misma herramienta de software, el cual permite construir modelos de simulación, para el caso, con ecuaciones en diferencia. El algoritmo de simulación implementado esta basado en el método de GAUSS-SEIDEL, el cual trabaja evaluando cada ecuación en el orden que aparecen en el modelo, y usa los nuevos valores de las endógenas, esto es, un proceso iterativo. Para efectuar las simulaciones se crean programas en los cuales se almacena los valores de los parámetros estimados anteriormente.

6.4.1. Modelo para el grupo: ICRM, IGB, PBI

Según las ecuaciones estimadas y de acuerdo a las correlaciones residuales, gráficamente el modelo de simulación viene representado por la siguiente figura. Donde se observa las interrelaciones y además la participaciones de perturbaciones aleatorias las cuales son consideradas como variables aleatorias normales.

FIGURA 5.1

DIAGRAMA RELACIONAL DEL MODELO VAR-ICME



En el anexo 06 especificamos los programas, los cuales son ejecutados.

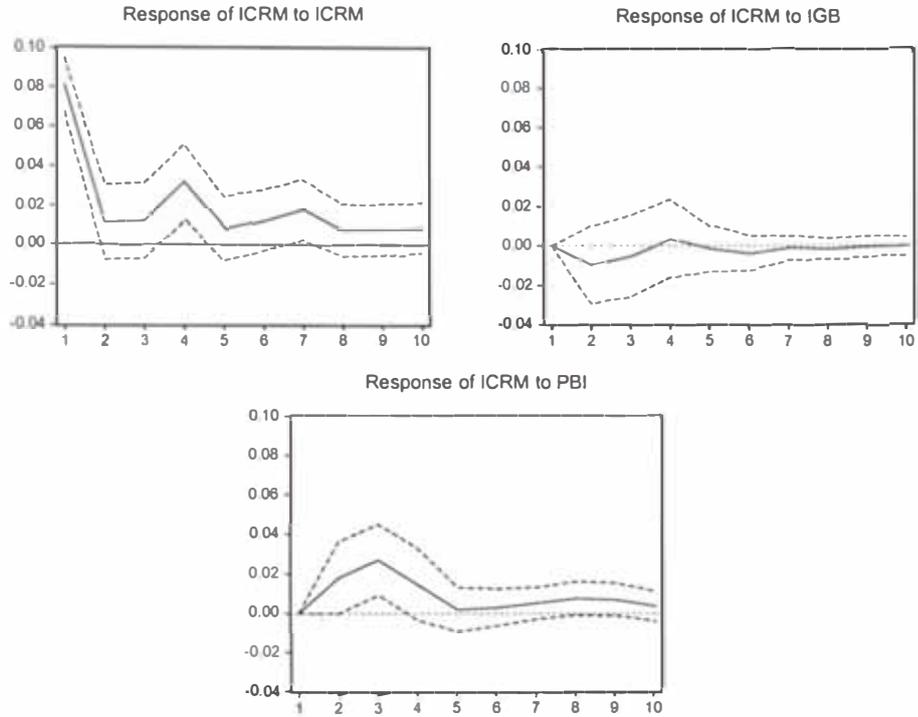
Un resultado importante es la llamada función impulso respuesta, lo que consiste en hacer variar en una desviación estándar el shock (impulso) correspondiente a cada variable endógena y se mide la respuesta en el tiempo.

Los resultados se muestran a continuación:

GRAFICOS 6.8

IMPULSO RESPUESTA: ICRM vs ICRM, IGB, PBI

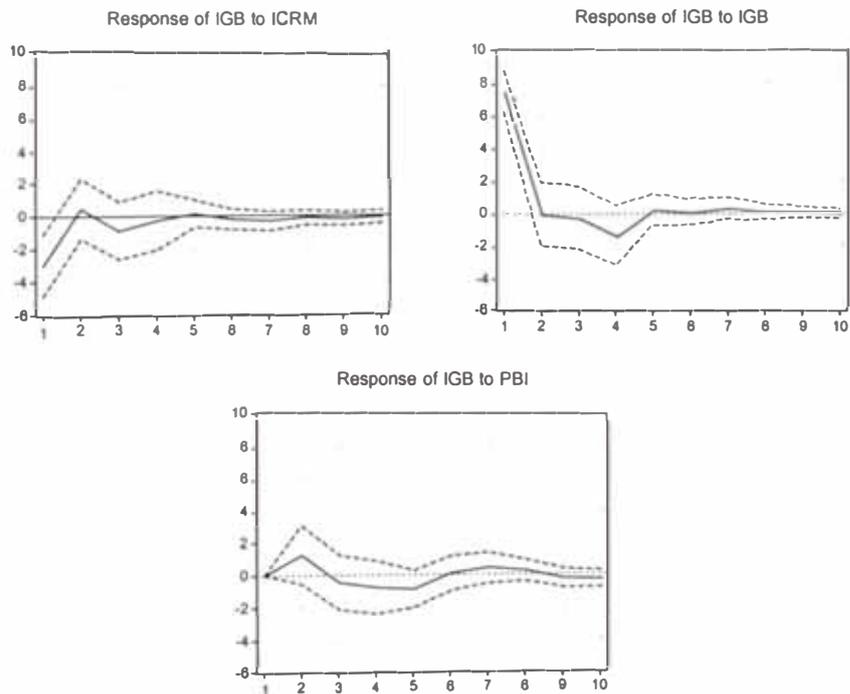
Response to One S.D. Innovations ± 2 S.E.



GRAFICOS 6.9

IMPULSO RESPUESTA: IGB vs ICRM, IGB, PBI

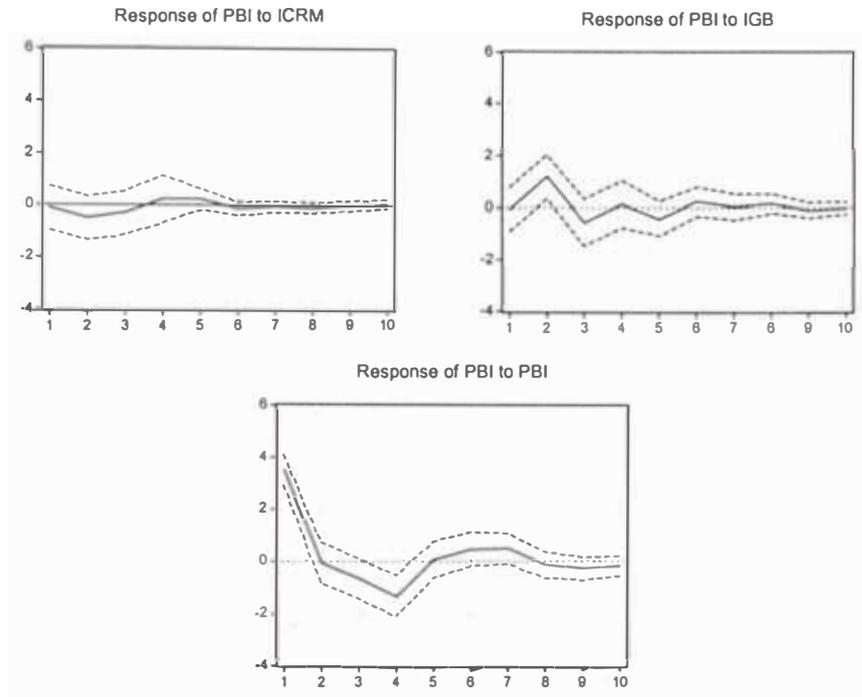
Response to One S.D. Innovations ± 2 S.E.



GRAFICOS 6.10

IMPULSO RESPUESTA: PBI vs ICRM, IGB, PBI

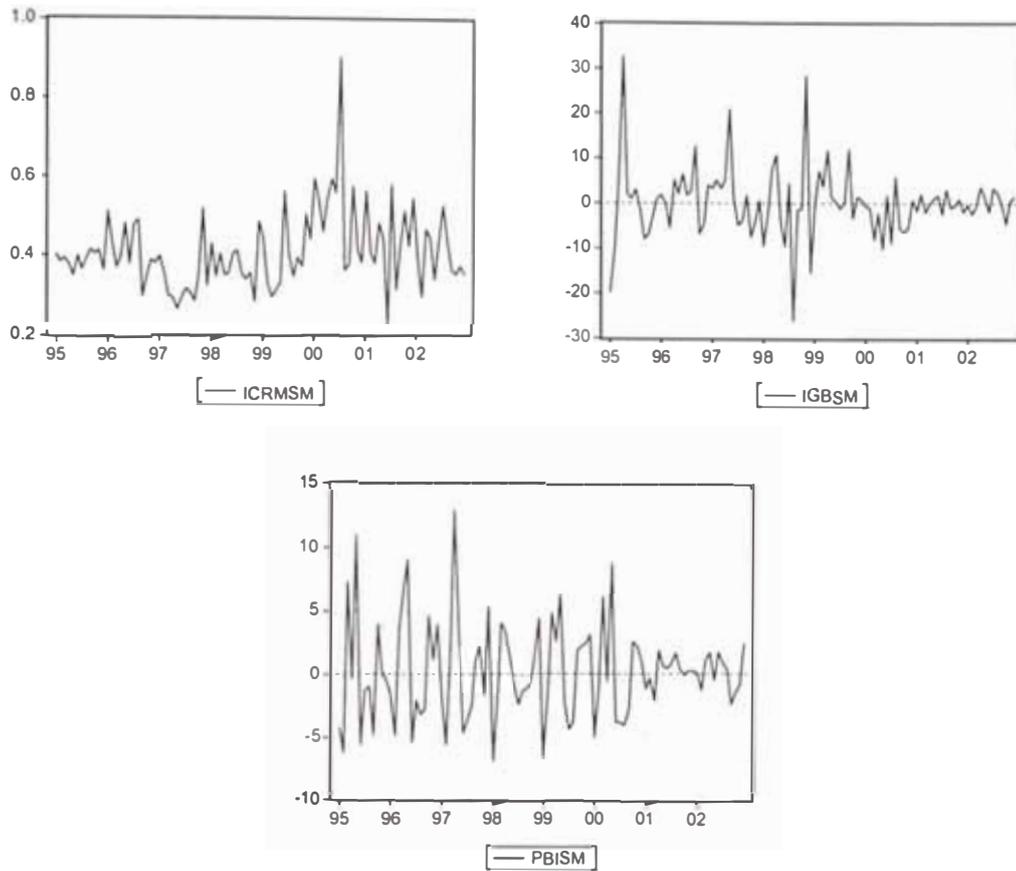
Response to One S.D. Innovations ± 2 S.E.



Se observa que la concentración actúa sobre si misma, pero es poco el efecto que causa sobre el IGB y PBI. En cambio el IGB si tiene efectos significantes sobre la concentración, teniendo una duración a dos periodos. Por último el PBI tiene mayores efectos sobre si mismo y es poco en relación a las otras dos variables.

También presentamos las simulaciones(pronósticos) de las variables a un horizonte de 24 meses (2 años). En donde se observa que el sistema es estable o estacionario (ver gráficas)

GRAFICOS 6.11 SIMULACIONES: ICRM, IGB, PBI

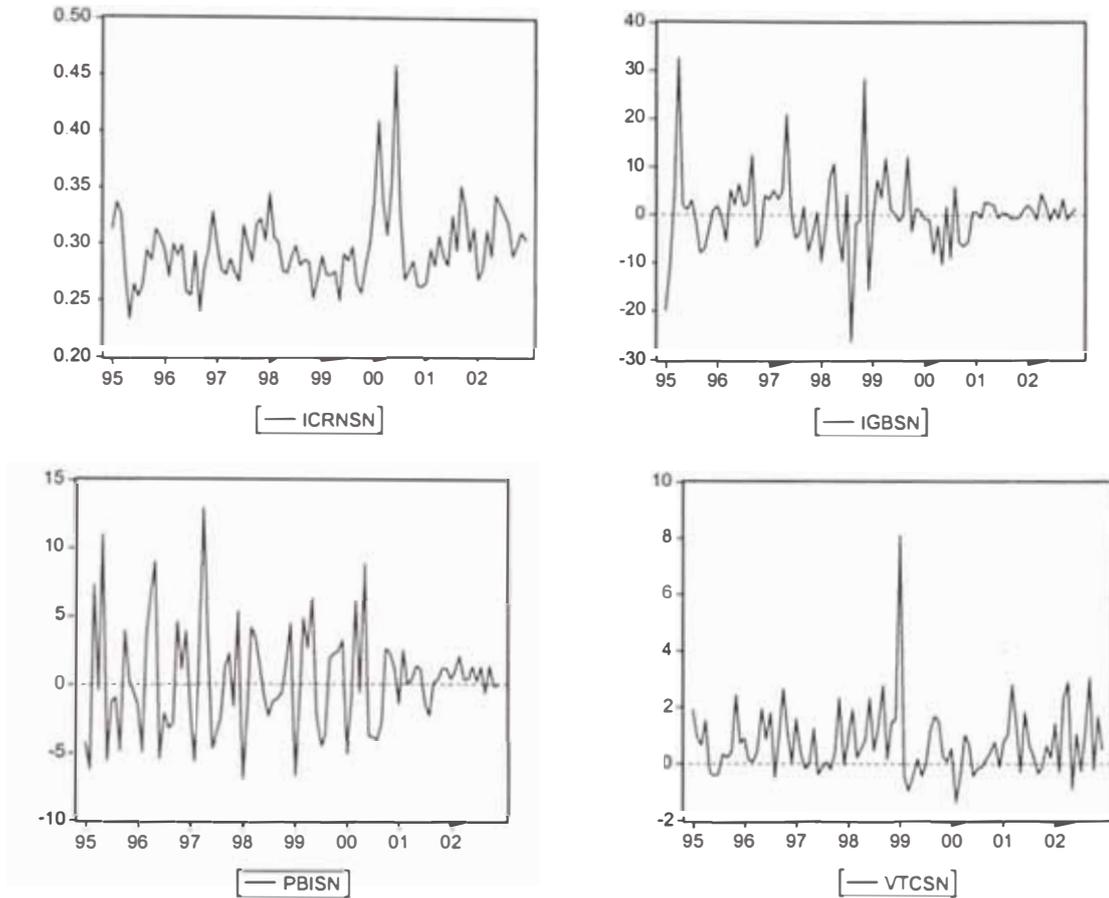


6.4.2. Modelo para el grupo: ICRN, IGB, PBI, VTC

Al igual que para el caso de la concentración en el monto efectivo se realizó las simulaciones para la concentración del número de operaciones y variables relacionadas.

La figura o diagrama nos muestra las relaciones existentes entre las variables, así como el efecto de las perturbaciones aleatorias (E_i) y sus correlaciones.

GRAFICOS 6.16
SIMULACIONES: ICRN, IGB, PBI, VTC



Al igual que para el caso de la concentración del monto, según la simulación impulso respuesta, la concentración del número de operaciones incide sobre si misma, pero es poco o nada el efecto en las otras variables, solamente a dos periodos se tiene un leve efecto en las cotizaciones. Por otro lado inciden sobre ella también en dos periodos las cotizaciones, siendo prácticamente nulo el efecto de las otras variables.

Cuando se simula las variables en 24 meses, se observa que el sistema tiende a estabilizarse, conducta adaptativa de los sistemas (ver graficos).

CONCLUSIONES

Las conclusiones a las que se arriba después de realizar el presente estudio son:

1. Como se ha señalado, existen dos aspectos importantes que no deben perderse de vista, relacionado uno con el enfoque de la Teoría de la Información, y el otro, con la medida de la concentración del Sistema Bursátil Peruano. En virtud del primero, se intenta cumplir con un trabajo de investigación de acuerdo con lo señalado en los estudios de maestría, y otro de apertura metodológica respecto de las posibilidades de la TI de ofrecer un nuevo enfoque para el estudio teórico de los hechos económicos. En cuanto al segundo punto, se realiza el aprovechamiento de las posibilidades teóricas de la TI para terciar con la controversia desatada en torno a la participación de los distintos grupos en el grado de concentración del Sistema Bursátil.

2. Al trabajar con los índices de Theil (índices de entropía), se ha intentado formalizar una propiedad no demostrada de acuerdo con las fuentes bibliográficas disponibles a partir de la idea intuitiva que se desprende de ella. En este nivel de trabajo, la tarea no termina con enunciar la propiedad; comienza más bien a partir de esta inquietud por su formalización rigurosa.

3. Se ha estudiado la partición de los elementos del sistema finito de probabilidad para el caso de sucesos independientes, y que resta considerar la posibilidad de esta operación por lo que respecta a sucesos dependientes. En segundo lugar, aceptada esta propiedad como una más por agregar a las conocidas, se deberán analizar las diferencias axiomáticas (de Khintchine, Faddeev, Ingarden y Urbanik), para constatar si el conjunto de postulados primarios satisface también a aquélla. En caso negativo, ¿cuáles serían los postulados y las demostraciones por agregar?. En tercer lugar, cabe señalar que puede estudiarse

esta propiedad dentro del cuerpo de temas usuales en la Teoría de la Información, y con la especial intención de aplicarla a la solución de problemas prácticos.

4. Los trabajos disponibles en materia de concentración económica no ofrecen un grado de homogeneidad adecuada, para así realizar un análisis adecuado.
5. En el plano empírico, los índices de entropía según la TI permiten realizar el análisis desagregado de la concentración que requiere el sistema bursátil. En este caso, también toma ventaja sobre los índices tradicionales por resultar más operativos desde el punto de vista de las necesidades reales. Por último, también permiten un adecuado tratamiento temporal del fenómeno en estudio, ya que pueden elaborarse para períodos de estudio preestablecido.
6. Tomando en consideración el Sistema Bursátil, caso Bolsa de Valores de Lima, se observa que la concentración se presenta, para el período 1995-2000, como un fenómeno que tiene una fase ascendente y otra descendente, ambas conectadas con eventos o shocks , tanto de índole interna como externa. Tomando el Sistema en su conjunto, se observa que la concentración se polariza básicamente en grupo de valores de servicios públicos, minero e industrial frente a otros tales como los grupos que albergan a los valores de inversión. En los análisis inter e intragrupal, la concentración es menor en el caso de la concentración intergrupala, esto se encontró tanto en el monto efectivo negociado como en el número de operaciones. Esto es, la concentración a nivel global se debe más al factor de tener una mayor concentración dentro de los grupos que entre los grupos.
7. Examinados los grupos más grandes, se obtiene una confirmación, al nivel individual, de las conclusiones obtenidas en forma global y grupal, toda vez que se observa la fuerte concentración en estos grupos.
8. En cuanto al análisis empírico se obtuvo que las series de datos (medidas en variaciones mensuales para el caso del IGB, PBI, TC; y en bits para el caso del

ICRM, ICRN) muestran patrones que nos permiten estudiar su dinámica. Lo que permitió estimar un modelo de ecuaciones simultaneas bajo el enfoque de vectores autorregresivos; analizándose las interrelaciones de variables indicadoras del comportamiento bursátil (ICRM, ICRN, IGB) frente a variables macroeconómicas (PBI, TC). En cambio otras variables, tales como la tasa de interés, niveles de precios y otras no tienen relevancia estadística en el comportamiento bursátil, al menos en el corto plazo.

9. Existe una relación inversa entre la concentración y la cotización, esto es, si las cotizaciones se incrementa la concentración a nivel global disminuye, y viceversa. Encontrándose un cambio positivo en las cotizaciones y concentración frente a un cambio marginal en el PBI, y por el contrario un cambio negativo a un cambio marginal en el tipo de cambio frente a la concentración y lo contrario frente a las cotizaciones.
10. Del análisis dinámico entre la concentración y cotización bursátil, relacionado con el PBI y TC, la bondad de ajuste del modelo estimado, no es altamente relevante, lo que no permite concluir que el comportamiento bursátil es reflejo de un conjunto de fuerzas aleatorias o factores latentes no observables.
11. De las simulaciones realizadas, la función impulso respuesta muestra que la dinámica entre las variables consideradas en ambos modelos, la respuesta a un impulso unitario en una desviación estándar en una de ellas se disipa en promedio sobre los tres periodos (tres meses), después de lo cual se estabiliza. Por tanto en el corto plazo la respuesta a un impulso no tiene una alta duración en términos de duración.
12. Cuando se realizo las simulaciones a un horizonte de 24 meses (2 años), vemos que las series no son explosivas sino por el contrario se estabilizan alrededor de un promedio.

SUGERENCIAS

Después de haber realizado el presente estudio, me permito realizar las siguientes sugerencias:

1. Esta investigación no es mas que un ensayo de cómo aplicar metodologías sistémicas en las ciencias económicas, por tanto se puede realizar estudios similares para analizar otros fenómenos, tal como la concentración de los ingresos por áreas geográficas, etc.
2. En cuanto a la estimación de la concentración bursátil se puede realizar las estimaciones para unidades de tiempo más cortas(diarias, semanales, quincenales) y por ende más amplias (trimestrales, semestrales, anuales)
3. En caso de adoptar esta metodología para estimar y evaluar la concentración, se recomienda realizar un estudio que permita diseñar todo un sistema para el cálculo y evaluación de la concentración.
4. Ampliar en análisis de interrelación a un mayor conjunto de variables, así como el tamaño muestral, de tal manera de obtener conclusiones mucho más consistentes.

BIBLIOGRAFÍA

1. ABRAMSON, Norman. La teoría de la información y codificación, ed. Paraninfo, Madrid, 1966.
2. BERAMENDI GALDOS, Gustavo. Marco Legal del Mercado de Valores. Ed. Magisterial, Lima 1994.
3. BVL. Informes Mensuales Bursátil.
4. BVL. Vademécum Bursátil. Lima 1997.
5. CLARKE R. Economía Industrial, ed. Celeste, España 1993.
6. CONASEV. Informes Mensuales Bursátil.
7. CONASEV. Anuarios Estadísticos sobre el Mercado de Valores – 1998.
8. CONASEV. Ley de Mercado de Valores. D.L. 861. Ed. BVL, Lima 1997.
9. CHAPPELL QUINTANA, Armando. Las Empresas Clasificadoras de Riesgo. Ed Magisterial, Lima 1994.
10. FABOZZI y MODIGLIANI. Mercados e Instituciones Financieras, ed. Prentice Hall, México 1996.
11. GITMAN L. Administración Financiera, ed. Prentice may, México 1998.
12. GOLDMAN, Stanford. Information Theory, ed. Dover Publications Inc, New York, 1966.
13. KHINCHIN, A. Mathematical Foundations of Information Theory, ed. Dover Publications, New York, 1957.
14. KOLB R. Inversiones, ed. Limusa, México 1999.
15. MESSUTTI, Domingo & ALVAREZ, Víctor. Selección de Inversión. Introducción a la Teoría de la Cartera. Ed. Macchi, Buenos Aires 1992.

16. MOLES, Abraham. Teoría Informal de la Percepción en el concepto de Información y la Ciencia Contemporánea. Coloquios de Rayaumont, ed. Siglo XXI, 1972.
17. PATTERSON KERRY. An Introduction to Applied Econometrics, ed. Mc Millian, London 2000.
18. QMS INC. E-VIEWS. User Guide. ed. QMS, USA 1999.
19. RIVEROS ZEVALLOS. El Mercado de Valores en el Perú. Ed. Magisterial, Lima 1994.
20. RODRIGUEZ C., Vladimir. Diccionario Bursátil, Económico y Financiero. Ed. BVL, Lima 1998.
21. RODRIGUEZ D., Rafael. Teoría de Sistemas y Gestión de las Organizaciones. 1era. ed. Lima, SESGE – IAS 1994. 188 P.
22. SHANNON, C. E. A Mathematical Theory of Communication, ed. Bell System Technical Journal, 1948, vol. 27.
23. SHANNON, C. E. y Weaver, W. The Mathematical Theory of Communication, ed. The University of Illinois Press, 1949.
24. SPSS INC. SPSS BASE. User Guide, ed. SPSS, USA 1999.
25. THEIL, H. Economic and Theory of Information, ed. North Holland Publishing Company, Amsterdam, 1967.
26. TOLA N., José. El Mercado de Valores y la Bolsa. Ed. MASS, Lima 1994.

DIRECCIONES INTERNET

1. <http://www.BVL.com.pe>
2. <http://www.CONASEV.gob.pe>
3. <http://www.riskmetrics>
4. <http://www.SBS.gob.pe>
5. <http://www.eviews.com>
6. <http://www.spss.com>