



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

“LA TEORÍA FINANCIERA NEOCLÁSICA EN  
LA BOLSA MEXICANA DE VALORES”.

TESIS PROFESIONAL

Que para obtener el Título de:

ACTUARIO

Presenta:

FRANCISCO JAVIER MORENO TORRES

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## CONTENIDO

### INTRODUCCION

#### CAPITULO I

##### I. ORIGENES Y DESARROLLO DE LA BOLSA MEXICANA DE VALORES

- I.1. MERCADO
- I.2. ORIGENES
- I.3. DESARROLLO
- I.4. ORGANIZACION

#### CAPITULO II

##### II. PRUEBA DEL SUPUESTO DE NORMALIDAD EN LA DISTRIBUCION DE LOS RENDIMIENTOS EN EL MERCADO DE VALORES DE RENTA VARIABLE.

- II.1. SOPORTE TEORICO
- II.2. DESARROLLO
  - II.2.1. ESCENARIO
  - II.2.2. TRATAMIENTO DE DATOS
- II.3. ELABORACION DE TABLAS
- II.4. ANALISIS DE RESULTADOS
- II.5. CONCLUSIONES

#### CAPITULO III

##### III. PRUEBA PARA LA EFICIENCIA DEL MERCADO ACCIONARIO MEXICANO

- III.1. EFICIENCIA
- III.2. DESARROLLO
  - III.2.1. ESCENARIO
  - III.2.2. IMPLEMENTACION DE LAS ESTRATEGIAS DE INVERSION
    - III.2.2.A. COMPRAR Y MANTENER
    - III.2.2.B. REGLA DE OPERACION
  - III.2.3. TRATAMIENTO DE DATOS
- III.3. ELABORACION DE TABULADOS
- III.4. ANALISIS DE RESULTADOS

### **III.4.1 CONCLUSIONES**

### **III.5. TABULADOS**

## **IV. BIBLIOGRAFIA**

## INTRODUCCION

Una fuente directa de resultados valiosos, que permiten identificar las variables que afectan el mercado financiero, y así comprender mejor la conducta de los actores del mismo, es el análisis de su comportamiento. El poder contar con un conjunto sistematizado de información importante acerca de la bolsa de valores, facilita la optimización en la toma de decisiones, esto con el objeto de mejorar su desarrollo, así como acelerar el logro de las metas trazadas.

Con la creación de modelos que explican el mercado, ha culminado el gran desarrollo de la teoría financiera moderna. Dichos modelos han sido planteados para comprobar hipótesis emanadas de la observación empírica, teniendo como característica principal, el poder probarse por medio de comparación con datos reales su validez. Si los datos arrojados por este son "razonablemente" similares a los observados se constata la eficiencia del modelo, de lo contrario se desecha.

Principalmente en los Estados Unidos de Norteamérica se ha realizado la comprobación de las hipótesis de la teoría financiera moderna, lamentablemente no se ha hecho lo suficiente para los mercados mexicanos a este respecto.

El deseo de contribuir a probar las proposiciones de la teoría financiera moderna y así poder profundizar en el desenvolvimiento del mercado accionario mexicano en relación con estos postulados, obteniendo conclusiones que trasciendan a los círculos interesados en estos tópicos constituye el motivo de este trabajo.

En el primer capítulo el tema tratado son los orígenes y desarrollo de la Bolsa Mexicana de Valores (B.M.V.). Partiendo del surgimiento de las bolsas de valores en el mundo como resultado del desarrollo del sistema económico capitalista, continuando con un análisis de la injerencia que a través de la historia han tenido los cambios económicos, políticos, y sociales en la formación de la B.M.V. Concluye este capítulo con la esquematización de la actual organización de la B.M.V., profundizando en la sección de inversiones de renta variable, a la cual está aplicado el presente estudio.

El tema del capítulo 2 es el supuesto de normalidad en la distribución de los rendimientos de las acciones. Siendo este uno de los supuestos centrales de la teoría financiera moderna. El que existiera normalidad en dicha distribución, nos llevaría a concluir que los rendimientos de cualquier cartera, inclusive si esta fuera formada por las acciones de todo el mercado, se distribuirían en forma normal multivariada. Markowitz (1)

desarrolló el modelo de mercado que relaciona el rendimiento de una acción con el de una cartera, implicación del resultado que senala que el rendimiento de una cartera y el de una acción tienen una distribución bivariada. Resultados que obtienen su fundamento en la teoría estadística que nos senala que cualquier par de combinaciones lineales de las  $n$  variables aleatorias, de una distribución normal multivariada, tiene distribución normal bivariada (2).

Si una distribución normal esta especificada por su media y varianza , se puede llevar acabo la comparación de carteras de inversión en terminos de la media y la varianza de sus rendimientos (3). Resultados que permiten seleccionar la cartera con menor riesgo y mayor rendimiento esperado. Hecho que le da singular importancia a la prueba de la hipótesis de normalidad en el comportamiento de los rendimientos diarios de las acciones cotizadas en la Bolsa Mexicana de Valores.

Una prueba para la eficiencia del mercado accionario mexicano es el tema del capitulo 3. En el sistema de libre mercado, un mercado eficiente, juega un papel muy importante. En este sistema los precios del mercado son los "signos" o "senales" que actuan sobre la asignación del capital. Cuando las empresas desean financiar sus actividades emitiendo valores, estas esperan conseguir los precios mas "justos" para sus valores y cuando los

ahorradores escojen estos valores, que de hecho representan a las empresas, lo hacen bajo el supuesto que estan pagando precios "justos" por los mismos. Para que el mercado de capitales pueda cumplir con su función de facilitar la asignación de los recursos, los precios de los valores deben ser indicadores insesgados de sus valores.

Un mercado de capitales es eficiente, si utiliza y procesa optimamente la información existente a su alrededor. En base a la teoría moderna de las finanzas, el precio de los valores observados en cualquier momento, se basa en la evaluación correcta de toda la información disponible. Es decir, en un mercado eficiente los precios reflejan en su totalidad la información disponible.

Los temas tratados en los 3 capitulos anteriormente descritos, son de vital importancia, porque entre los problemas que con mayor frecuencia se enfrenta cualquier persona física o moral que disponga de un excedente de dinero, es el invertirlo en la forma mas conveniente, con el objetivo de que esté lo mas seguro posible y que produzca una utilidad razonable. El inversionista se encuentra ante la disyuntiva de seleccionar, convenientemente, entre un gran número de valores, aquellos que reúnan las características deseadas para integrar su cartera. Lo cual es posible si los dos supuestos antes señalados son

evidentes.

El mercado de capitales de toda sociedad es un campo de preponderante importancia, debido a que, en el mismo abundan los recursos económicos y monetarios, que esparcidos en la gran gama de empresas bancarias, comerciales, industriales y de servicios, son fuente de generación de inversión, producción y empleos. Variables estas, de gran importancia para el desarrollo económico del país. Es por todo esto que creo importante el probar los dos supuestos de la teoría financiera moderna anteriormente descritos.

CAPITULO I

ORIGENES Y DESARROLLO  
DE LA  
BOLSA MEXICANA DE VALORES

## I.1 M E R C A D O

Mercado se le llama al lugar físico, en donde se llevan a cabo negocios e intercambio de bienes y servicios entre oferentes y demandantes por medio de diversos mecanismos.

El mercado de capital o financiero, es aquel donde los inversionistas pueden adquirir bienes que les proporcionen un mayor valor esperado. A pesar de no existir una definición estricta de donde termina el mercado monetario y donde empieza el mercado de capital, generalmente se hace referencia a las transacciones del mercado de capital, si están en juego rendimientos a cinco años o más. Siendo los principales instrumentos utilizados los bonos y las acciones. Mercado monetario es el término general para designar a un mercado financiero en donde las divisas se dan o se toman en préstamo sobre una base de relativamente corto plazo, y en un plano interbancos o interinstitucional, normalmente los rendimientos de los préstamos y de los empréstitos en el mercado monetario son de un año o menos. Este término se emplea normalmente sólo en conexión con transacciones que supone sumas bastante importantes de dinero, por ejemplo: los certificados de depósito, las aceptaciones y el papel comercial negociable, son del tipo de instrumentos que normalmente se manejan en el mercado monetario.

En particular el mercado de valores es un organismo formal, a través del cual se pone en contacto a oferentes y demandantes cuyo propósito es la compraventa de valores (acciones). La oferta en este mercado, esta formada por el sector empresarial, tanto privado como público. Las empresas buscan ampliar su estructura accionaria con el fin de obtener fondos que le permitan constituirse como entidades productivas y eficientes, por otra parte, el público ahorrador tiene la expectativa de aumentar su capital a través de los rendimientos ofrecidos por los diversos instrumentos financieros. Las tendencias y movimientos del mercado de valores, constituyen uno de los indicadores que reflejan el comportamiento de la economía de un país.

La bolsa de valores es parte integrante del mercado financiero o de capitales, que, junto con el mercado monetario o de dinero forma parte de la estructura financiera existente en los países del Área capitalista. La aparición y desarrollo de los mercados financieros, corre paralelo a la propia aparición y desenvolvimiento del sistema capitalista.

## I.2. O R I G E N E S

El origen de la bolsa de valores puede descubrirse en la edad media, aun cuando ésta no es de la misma clase que la que conocemos hoy. En sentido estricto, la bolsa apareció y se desarrolló conjuntamente al regimen anónimo de organización en los negocios. Cronológicamente las primeras bolsas de valores de que se tuvo noticia fueron: Londres 1698; Paris 1724; Amsterdam 1796; Nueva York 1817; Tokio 1878 (4). Las bolsas de América Latina hicieron su aparición de acuerdo con las condiciones y marco de desarrollo específico de cada uno de los países y por lo tanto de las de sus mercados financieros.

No obstante que hay autores que afirman que la aportación de las bolsas al sistema económico de un país es de modo secundario, su actividad esta conectada, y de ahí su importancia, al complejo mecanismo ahorro-inversión. Tomando en cuenta que las bolsas realizan el efecto de "substitución de inversiones", si pueden y de hecho lo hacen, captar y canalizar productivamente y de un modo directo las corrientes de ahorro que se generan en su sistema.

Los primeros antecedentes, mas o menos precisos, de la bolsa en México, se localizan en la etapa porfirista, probablemente debido a que durante la admon. de este presidente se establecieron un gran número de empresas principalmente mineras , ferroviarias y mercantiles, que en su mayoría

extranjeras, dieron impulso a las actividades económicas del país. La capitalización de recursos fue llevada a cabo mediante 33 años de explotación ininterrumpida y a un costo sumamente alto para el país; a tal grado que desembocó en el movimiento armado de 1910.

En esta época, merced a las grandes compañías que se establecieron, se organizó un centro para la negociación de valores; La Bolsa Mercantil, cuya existencia fue efímera y dio paso a la aparición de la bolsa de valores organizada; fundada está en el año de 1894 (5), constituyéndose así las bases del primer mercado organizado de valores en México. Esta es la bolsa que existe hasta nuestros días, aun cuando en su funcionamiento ha tenido serias modificaciones y no pocas veces períodos extremadamente críticos, al grado de haber entrado en liquidación a principios de siglo.

El marco institucional dentro del cual se desarrolló la primera bolsa organizada era bastante desalentador. Las opiniones coinciden al afirmar que este período se convirtió, en escenario al cambio histórico entre feudalismo y capitalismo, teniendo primacía el primero, demostrado por la situación que guardaban la agricultura, el comercio, y la industria de la época.

El sistema bancario del país, para la fecha en que se fundó la bolsa de valores, ya había superado una difícil etapa de consolidación, y evolucionado a un cierto grado. " al aparecer la bolsa de valores, el sistema de crédito ya había experimentado una considerable evolución. Desde 1864 se fundan distintos bancos, y ya para 1894-97 se había integrado el sistema de bancos porfiristas. No obstante, el funcionamiento de las instituciones de crédito dejaba mucho que desear; las mas de ellas con capitales insuficientes y buscaban ganancias elevadas antes de servir al país. Por ello, los bancos siempre fueron ajenos a la satisfacción de las necesidades mas apremiantes" (6).

Dentro del panorama señalado por NAFINSA se fundó la primera bolsa en México. Su aparición no fue debida a la urgente necesidad de financiamiento o a la raquitica industria o a la negociación de la deuda pública del país, sino mas bien, respondió a otro género de razones, tales como la especulación con valores por parte de los mismos miembros, y la realización de negocios conexos, como el trafique con pagares, letras de cambio y otros documentos bancarios.

Las primeras operaciones bursátiles en local cerrado, se realizaron en 1880 (7), aunque ya antes se comerciaba con valores en otros lugares públicos. En esta fecha un grupo de

personas nacionales y extranjeras, se reunían periódicamente en las oficinas de lo que era la compañía mexicana de gas, con el propósito de comerciar principalmente con títulos mineros. Las operaciones con valores se fueron incrementando paulatinamente, por lo que se hizo necesario formalizar y reglamentar estas actividades, bajo un organismo similar al existente en otros países. El día 21 de octubre de 1894 (8) se constituyó la Bolsa de Valores de México. La vida de esta organización fue fugaz, debido principalmente al marco de infraestructura que presentaba el país. Así que fue sometida a liquidación para ser disuelta definitivamente en los primeros años del presente siglo.

Hasta el 4 de enero de 1907 (9), se estableció una nueva bolsa de valores, bajo el nombre de Bolsa Privada de México. Esta institución se fundó como sociedad anónima sujeta a las leyes mercantiles. Cabe mencionar que todas las organizaciones establecidas hasta esta fecha, tuvieron un carácter eminentemente privado. El gobierno no reglamentó ni clasificó sus actividades sino hasta el año de 1933; es por eso, que tanto en la selección de los miembros como en la inscripción pública de valores se tuvieron serios tropiezos.

### I.3 D E S A R R O L L O

En 1925 se crea el Banco Central y surge la reforma monetaria y bancaria de 1925-26, que reglamentó la estructuración y funcionamiento de la mayoría de las instituciones de crédito exepcto la bolsa. En 1928 se expide un decreto que senala la inspección a que quedan sujetas las bolsas de valores por parte de la recién creada Comisión Nacional Bancaria. Para el amo de 1929 el movimiento bursátil mundial adquiría su máxima expresión y al mismo tiempo, en el otomo de ese ano se iniciaba el receso mas profundo del sistema capitalista. Las teorías económicas de la época pronto abandonaron sus anteriores premisas y salieron a la busqueda de nuevas explicaciones a las situaciones que se estaban presentando.

La economía mexicana con su situación de monoexportación, pronto sufrió las consecuencias de la depresión en los Estados Unidos de Norteamérica; el mercado de capitales era aun muy raquítico y la bolsa operaba un escaso volumen que realmente no podía tomarse como indicador de las principales variaciones en la estructura económica. Cabe mencionar que apartir de esta fecha la bolsa de Nueva York y la de Londres fueron objeto de serias reformas y controles por parte de sus respectivos gobiernos, tendientes siempre a salvaguardar los intereses del público inversionista. En nuestro pais, el régimen de la bolsa de valores fue también modificado, pero solamente en su aspecto jurídico por la reforma monetaria y bancaria de 1932.

La Bolsa de Valores de México siguió funcionando como sociedad cooperativa limitada hasta 1933, en que se transformó en una sociedad anónima. Desde ese momento se han hecho varias modificaciones en esta legislación, que las clasificó como instituciones auxiliares de crédito, sin afectar su esencia y quedando vigentes sus preceptos fundamentales. No obstante que la depresión anterior había causado algunos trastornos en la bolsa, el legislador no mostro particular interés por la cabal reorganización de este sector del aparato financiero, puesto que se tomó una actitud demasiado liberal, no teniendo acogida las ideas intervencionistas que se tomaron en otros países como U.S.A., Canada y Suiza.

En la ley orgánica de 1940 de Nacional Financiera se le atribuyen funciones de vigilancia y dirección de las bolsas de valores. Y para 1946 se funda la Comisión Nacional de Valores, encargada de inspeccionar el funcionamiento de las bolsas de valores, agentes y casas de bolsa; así como certificar inscripciones que obren en el registro nacional de intermediarios, aprobar o vetar la inscripción de títulos o valores en la bolsa y suspender su cotización u ordenar su cancelación.

A partir de la fundación de la Comisión Nacional de

Valores, se experimenta un desarrollo extraordinario de la bolsa, en 1950 el total operado llego a 54,000,000.00 m.n.; en 1960 a 5,100,000,000.00 m.n.; y ya para 1969 se tenia 35,208,000,000.00 de pesos (10). En 1975 se expide la Ley del Mercado de Valores, por la que hasta nuestros días se encuentran regulados los mercados financieros de México. En los ultimos anos se han creado diversos organizmos sumamente importantes para el sano desarrollo del mercado, tales como : Instituto para el Depósito de Valores (INDEVAL) 1973, que brinda servicio público de guarda, administración, compensación, liquidación y tranferencia de valores; La Asociación Mexicana de Casas de Bolsa, A.C. 1980; y El Instituto Mexicano del Mercado de Capitales.

#### I.4. ORGANIZACION ACTUAL

Los mercados financieros mexicanos se encuentran regidos por la Ley del Mercado de Valores de 1975 y estan conformados por los siguientes organismos:

- Bolsa Mexicana de Valores
- Comisión Nacional de Valores
- Instituto para el Depósito de Valores

- Asociación Mexicana de Casas de Bolsa
- Las sociedades de Inversión
- Empresas emisoras de valores
- Público inversionista
- Intermediación

Las inversiones financieras se dividen en dos grandes grupos :

- a) inversiones de Renta Fija
- b) inversiones de Renta Variable

Representados en el siguiente esquema:

## INVERSIONES FINANCIERAS

RENTA FIJA

CORTO PLAZO

CETES

PAPEL COMERCIAL  
PAGARE EMPRESARIAL  
ACEPTACIONES BANCARIAS  
SOCIEDADES DE INVERSION DE RENTA FIJA

LARGO PLAZO

OBLIGACIONES CORPORATIVAS  
BONOS DE INDEMNIZACION BANCARIA  
BONOS DE DESARROLLO BANCARIO  
BONOS DE RENOVACION URBANA

RENTA VARIABLE

ACCIONES

PROTECCION

PETROBONOS  
PAGAFES

INTERNACIONAL

DEPOSITOS EN U.S.A., CARIBE, SUIZA.

Las inversiones de renta fija son aquellas que proporcionan un rendimiento a un plazo determinado. Dicho rendimiento se determina, según el nivel general de las tasas de intefes en el sistema financiero.

Las inversiones de renta variable no tienen un rendimiento predeterminado. Dicho rendimiento esta sujeto a las utilidades de la empresa emisora y la decisión de la asamblea de accionistas.

Este tipo de inversión se denominan acciones, que son documentos que testifican la propiedad de una o mas unidades de capital de una corporación. Los certificados de propiedad o acciones, los emite la empresa misma. En el caso de las corporaciones grandes la emisión es a menudo una parte integral de lo que se denomina suscripción, mediante la cual, casas bancarias especializadas ofrecen al público las acciones recién emitidas. Por lo tanto, estos documentos de propiedad, pueden comprarse y venderse , su precio fluctua segun el criterio del mercado acerca del valor total de la empresa emisora y otra serie de factores externos mencionados mas adelante.

El rendimiento es el beneficio que produce a su tenedor un valor bursátil, ya se trate del interes de los bonos y otros valores de renta fija, o de los dividendos de las acciones. El rendimiento de una acción aumenta cuando sube el monto del dividendo o cuando la acción se compra a mayor precio. Los títulos de renta fija, como su nombre lo indica, no tienen variación en su rendimiento, salvo en cuanto a las pequeñas fluctuaciones de precio que puedan tener en ocaciones esos

títulos en el mercado.

El presente trabajo tiene como área de estudio el mercado accionario y se refiere particularmente al comportamiento de la distribución de los rendimientos de las acciones y su eficiencia.

## REFERENCIAS

- (1), (2), (3). Famma Eugene F. 1976 "Foundations of Finance"  
Basic Books Inc., New York.
- (4) Porrúa. 1978 "Enciclopedia de México"  
Tomo II.
- (5) Porrúa. 1984 "Diccionario de historia, biografía y geografía  
de México".
- (6) Nacional Financiera S.A. "El Mercado de Valores"  
año IX, num 1.
- (7), (8) Idem (5).
- (9), (10) Bolsa Mexicana de Valores. 1980 "La bolsa en México"  
Tomo II

## CAPITULO II

SUPUESTO DE NORMALIDAD EN  
LA DISTRIBUCION DE LOS  
RENDIMIENTOS EN EL MERCADO  
DE VALORES DE RENTA VARIABLE.

El objetivo de este capítulo es probar el supuesto de normalidad en la distribución de los rendimientos en el mercado de valores de renta variable. El cual es uno de los fundamentos de la teoría financiera moderna. La prueba se llevó a cabo por medio de la comparación de dos tablas, la primera de frecuencia real, obtenida de las observaciones hechas; la segunda de frecuencia teórica de la distribución normal. Además se aplicó la prueba de normalidad llamada Rango de Student, para confirmar la evidencia (o no evidencia) observada con las tablas

La teoría financiera moderna se basa en buena parte para el desarrollo de sus resultados en las propiedades de la distribución normal:

- Una distribución normal multivariada puede ser especificada por dos parámetros : media y varianza.
  
- Si  $n$  variables aleatorias se distribuyen como una normal univariada cada una, su distribución conjunta será una normal multivariada. Como también es cierto que si  $n$  variables aleatorias se distribuyen en forma normal multivariada, la distribución marginal de cada una de ellas es normal univariada.

- Una distribución de probabilidad normal multivariada de  $n$  variables aleatorias esta determinada por las  $n$  medias de estas variables, las  $n$  varianzas de las mismas y las  $(n)(n-1)/2$  covarianzas entre estas variables aleatorias.
- Si la distribución conjunta de  $n$  variables aleatorias es normal multivariada entonces la distribución conjunta de dos cualesquiera combinaciones lineales de estas  $n$  variables aleatorias es normal bivariada.

Las propiedades anteriormente enunciadas, permiten establecer la distribución conjunta del rendimiento de mercado y el de una acción en particular como una normal bivariada. Lo cual implica que la relación entre el rendimiento esperado de una acción y el del mercado se puede expresar mediante una ecuación lineal.

Si existe normalidad en los rendimientos del mercado, entonces los rendimientos de las carteras de inversión tienen una distribución normal, es decir, cada cartera queda identificada por su rendimiento esperado y su varianza.

## II.1 SOPORTE TEORICO

El siguiente desarrollo da el soporte a la hipótesis de normalidad del rendimiento de las acciones:

Sea:

$R_{i,t}$  El rendimiento de la inversión en el valor  $i$  en el período  $t$

$r_{i,j}$  El rendimiento de la misma inversión pero en el subperíodo  $j$  de  $t$

La inversión de \$1 al principio de  $t$  tendrá un valor al final de  $t$  dado por:

$$(*) \dots \quad 1+R_{i,t} = \prod_{j=1}^n (1+r_{i,j}) ; \quad n = \text{cantidad de subperíodos}$$

De donde podemos deducir que  $1+R$  es la acumulación de los rendimientos en cada subperíodo, es decir: el valor de \$1 invertido al comienzo del subperíodo uno, es al final del mismo  $(1+r)$ , si se reinvierte este monto por un subperíodo más, su valor al final del segundo subperíodo sería  $(1+r_{i_1})(1+r_{i_2})$ ; si se mantiene la inversión los  $n$  subperíodos su valor al finalizar el  $n$ -ésimo subperíodo sería  $(1+r_{i_1})(1+r_{i_2}) \dots (1+r_{i_n})$ .

Si tomamos logaritmo en (\*) tenemos:

Que es la suma de los  $\sum_{j=1}^n \ln(1+r_{i,j})$  logaritmos naturales de  $(1+r_{i,j})$ , con  $j=1,2,\dots,n$ . El asumir que los  $nr_{i,j}$  son variables aleatorias independientes e idénticamente distribuidas (11), entonces los  $\ln(1+r_{i,j})$  son también variables aleatorias independientes e idénticamente distribuidas, lo cual hace esperar según el teorema central del límite que para una  $n$  suficientemente grande la distribución de  $\ln(1+R_{i,t})$  sea aproximadamente normal (12).

## II.2. DESARROLLO

### II.2.1. ESCENARIO

#### II.2.1.1. PERIODO Y MUESTRA

Se eligió un período donde los movimientos de alza y baja se compensaran para evitar sesgos en las distribuciones observadas. Fue escogido el período del 2 de enero de 1986 al 31 de diciembre de 1986. Que si bien la inestabilidad de los primeros meses dado que la economía mexicana enfrentó desde principios del año una situación difícil con la caída de los

precios internacionales del petróleo, la restricción crediticia del exterior y la carga del servicio de la deuda, que fueron elementos determinantes en la evolución de los principales indicadores económicos y financieros del país. Por otra parte la implementación de políticas de contención que suavizaran el impacto externo inmediato, el reforzamiento de políticas monetarias y de gasto público, la adopción de un deslizamiento realista del tipo de cambio, así como la implementación de una política de tasas de interés reales positivas para fomentar el ahorro interno, fueron medidas que devolvieron la confianza a los inversionistas dando como resultado un significativo desarrollo del mercado bursátil. Los rendimientos otorgados por los instrumentos bursátiles fueron altamente atractivos durante el año, superando la mayoría el nivel inflacionario al registrar tasas reales positivas. En lo que respecta al valor del mercado de las acciones que cotizan en bolsa, el monto ascendió en el mes de diciembre a 5.49 millones de pesos.

La muestra fue escogida bajo un criterio de liquidez y operatividad, así se eligieron las 20 acciones con mayor monto operado en ese período, incluyendo ofertas públicas. El 67% del valor total de las operaciones en títulos de renta variable en la Bolsa Mexicana de Valores en 1986 está representado por la muestra. El criterio ampliamente aceptado en el sector bursátil, de que 100 papeles operados con regularidad en la Bolsa Mexicana de Valores, únicamente 20 son importantes, fue utilizado para

determinar el tamaño de la muestra.

### II.2.2. TRATAMIENTO DE DATOS

Las 20 series de precios diarios que forman la muestra se obtuvieron del Boletín de Precios Diarios 1986, publicado por la Bolsa Mexicana de Valores S.A. de C.V.

Generalmente las emisoras de las acciones otorgan a los accionistas dividendos en las acciones y/o derechos de suscripción; o bien, cambian el valor nominal o teórico de sus títulos, lo que ocasiona que los precios de las acciones estén relacionados con diferentes cantidades de títulos en circulación en distintas partes del período en estudio, es decir, que al darse un cambio en el número de acciones en circulación de una emisora, no se altera la riqueza del accionista, pero como si hay un cambio en los precios, es decir, los precios anteriores al cambio y los posteriores a él no son homogéneos, si se tiene un efecto en el precio de mercado de las acciones. Estas diferencias de precios nos ocasionarían serios errores en el cálculo de rendimientos, por lo que es necesario ajustar los precios.

Para dicho ajuste, se obtuvo la información relativa a las resoluciones tomadas por las asambleas de accionistas de las

empresas, cuyos títulos están en la muestra; se compiló toda la información relativa a los dividendos en efectivo, dividendos en acciones, suscripciones y cambios de valor nominal o teórico de las acciones.

El ajuste de los precios se logra aplicando a los precios que anteceden la ocurrencia de una suscripción y/o un cambio de valor nominal o teórico y/o dividendo en acciones, un factor de ajuste que transforme esos precios anteriores, expresándolos así, en relación al nuevo número de títulos en circulación.

El ajuste de los precios se hizo por medio de la siguiente relación:

$$PA = \frac{P_m V + N S}{V + N}$$

donde :

PA : Precio ajustado de una acción

P<sub>m</sub> : Precio de mercado de esta misma acción antes del ajuste.

V : Número de acciones del emisor antes de cualquier

suceso

N : Número de acciones producto de cualquiera de los cambios antes mencionados

S : Precio de suscripción de una acción extra en un aumento de capital pagado

Si  $S=0$  entonces la fórmula sirve para dividendos en acciones, y como N es el número adicional de acciones en un cambio de valor nominal o teórico. Entonces la relación correcta par todos los casos registrados en el período de estudio.

Los precios ajustados fueron base para el cálculo de los rendimientos diariamente y considerando los dividendos en efectivo, por medio de la siguiente relación:

$$r_{(j+1)} = \frac{P_{(j+1)} + d_{(j+1)} - P_{(j)}}{P_{(j)}} \quad \begin{array}{l} i = 1, \dots, 20 \\ j = 1, \dots, 246 \end{array}$$

donde:

$r_{(j+1)}$  : Rendimiento en el día j+1 obtenido en el valor i

$P_{i,j+1}$  : Precio de la acción i en el día j+1  
 $d_{i,j}$  : Dividendo en efectivo recibido en el día j+1 y pagado por el valor i

$P_{i,j}$  : Precio del título-valor i en el día j

Teniendo las series de rendimientos que conforman las observaciones de una distribución, y para saber su localización y dispersión se calcularon la media y la varianza muestral de acuerdo a las siguientes fórmulas :

$$\bar{r}_i = 1/248 \sum_{j=1}^{248} r_{i,j} \quad i=1, \dots, 20$$

$$s^2(r_i) = 1/248 \sum_{j=1}^{248} (\bar{r}_{i,j} - \bar{r}_i)^2 \quad i = 1, \dots, 20$$

donde:

$\bar{r}_i$  : Estimador de la media

$s^2(r_i)$  : Varianza de la distribución de rendimientos del valor i

Con el cálculo de estos 2 estimadores, se obtiene una tabla de frecuencias observadas de rendimientos diarios para compararlas con una que muestre una frecuencia teórica de la

distribución normal. Los estimadores serviran para definir intervalos de origen en la media y longitud expresada en unidades de desviación standard.

Además de las tablas de frecuencias de rendimientos que nos proporcionan evidencia acerca de la forma de la distribución de los rendimientos diarios, es conveniente realizar un tipo de prueba formal con el fin de saber que tan probable es que las distribuciones como las observadas para los rendimientos diarios, esten generadas por una normal.

La prueba de normalidad utilizada es el rango de student:

$$RS = \frac{\text{MAX}(x_i) - \text{MIN}(x_i)}{s(x_i)}$$

donde:

MAX ( $x_i$ ) : Observación de máximo valor de la muestra  $i$

MIN ( $x_i$ ) : Observación de mínimo valor de la muestra  $i$

$s(x_i)$  : Desviación standard muestral.

El rango de student expresa en unidades de desviación

standard, el rango de las observaciones en la muestra. La definición del rango de student es en base a valores extremos, lo que lo hace una medida sensitiva a las desviaciones de normalidad, detectando cuando la probabilidad asociada con las observaciones extremas es mayor (menor) que la correspondiente en una muestra con distribución normal.

### II.3. ELABORACION DE TABLAS

Con los resultados obtenidos se elaboraron 2 tablas, en donde, (ver final del capítulo) la tabla A muestra la frecuencia de los rendimientos diarios de cada una de las 20 acciones de la muestra. La primer columna muestra el total de observaciones. Las columnas 2,3,...,12 muestran la frecuencia de rendimientos diarios en intervalos definidos en unidades de desviación standard estimada y con origen en la media muestral para cada una de las acciones. Los intervalos así definidos son :

2		$r_{ij} < \bar{r}_i - 3 s (r_i)$
3	$\bar{r}_i - 3 s (r_i)$	$< r_{ij} < \bar{r}_i - 2 s (r_i)$
4	$\bar{r}_i - 2 s (r_i)$	$< r_{ij} < \bar{r}_i - 1.5 s (r_i)$
5	$\bar{r}_i - 1.5 s (r_i)$	$< r_{ij} < \bar{r}_i - 1 s (r_i)$
6	$\bar{r}_i - 1 s (r_i)$	$< r_{ij} < \bar{r}_i - .5 s (r_i)$

7	$\bar{r}_i - .5 s (r_i) < r_{ij} < r + .5 s (r_i)$
8	$\bar{r}_i + .5 s (r_i) < r_{ij} < r + 1 s (r_i)$
9	$\bar{r}_i + 1 s (r_i) < r_{ij} < r + 1.5 s (r_i)$
10	$\bar{r}_i + 1.5 s (r_i) < r_{ij} < r + 2 s (r_i)$
11	$\bar{r}_i + 2 s (r_i) < r_{ij} < r + 3 s (r_i)$
12	$\bar{r}_i + 3 s (r_i) < r_{ij}$

El objetivo de estos intervalos es dar una idea clara de las distribuciones muestrales de los rendimientos diarios de las acciones muestra.

En el extremo inferior de la tabla A se encuentra el número esperado de observaciones de cada intervalo, calculado en base al total de observaciones asumiendo una distribución normal. posteriormente se encuentra el promedio de las frecuencias observadas en cada intervalo y finalmente la diferencia entre el número teórico y el promedio muestral.

En la tabla B observamos la desviación standard, el rendimiento máximo, el rendimiento mínimo y el rango de student. para las 20 acciones.

#### II.4. ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Podemos observar en la tabla A que para todas las distribuciones muestrales, se tiene que en relación a una distribución normal, la distribución de los rendimientos diarios tiene un mayor número de observaciones alrededor de su media y en las colas. Además existe, un sesgo a la derecha de la media de las distribuciones. Todas las distribuciones, excepto dos, tienen un número mayor o igual de observaciones en el intervalo  $(\bar{F} + 3 s(r), \infty)$  que en el intervalo  $(-\infty, \bar{F} - 3 s(r))$ ; y en general, hay un número al menos igual de rendimientos en el intervalo  $(\bar{F} + 2 s(r), \bar{F} + 3 s(r))$  en relación al intervalo  $(\bar{F} - 3 s(r), \bar{F} - 2 s(r))$ .

Además, el promedio de las frecuencias observadas es mayor en las colas y en el intervalo central de la frecuencia teórica, dejando una zona intermedia donde la frecuencia esperada es mayor que el promedio de las frecuencias observadas para las 20 acciones, esto sugiere una distribución leptocurtica, en relación a una normal, para los rendimientos diarios.

Del promedio de las frecuencias observadas podemos notar un sesgo a la derecha de las distribuciones muestrales, dicho sesgo no es importante relativamente, por lo que podemos concluir que la distribución de los rendimientos diarios es

simétrica.

El rango de student permite reforzar las fuertes evidencias (arriba señaladas) para rechazar la hipótesis de normalidad de los rendimientos diarios. De una tabla de valores de RS se observa que en una muestra de 500 tomada de una población normal, un valor igual o mayor a 7.60 se esperaría una vez cada 200 muestras.

En la tabla B podemos observar que no existe valor del RS menor que 7.60 . Por lo que se puede concluir que las distribuciones muestrales no fueron generadas por una normal.

#### II.4.1. CONCLUSION DEL ANALISIS

De las evidencias emenadas del análisis de resultados contenidos en la tabla A se presiente una no normalidad en la distribución de los rendimientos diarios de las acciones. Los resultados de la prueba formal "rango de student" señalan que las distribuciones muestrales, no son observaciones de una distribución normal en un sentido estadístico. Lo cual nos lleva a rechazar la hipótesis de normalidad en la distribución de los rendimientos diarios de las acciones en la Bolsa Mexicana de

Valores en el año de 1986. La evidencia de no normalidad en la distribución de los rendimientos diarios en el período en estudio es sistemática, por lo tanto es razonable concluir que los rendimientos diarios en la Bolsa Mexicana de Valores no se distribuyen normalmente.

De la conclusión obtenida anteriormente se implica que el rendimiento de una acción o del mercado en sí, en un período de tiempo determinado, este formado por pocas observaciones extremas, y no por un gran conjunto de observaciones, que sería el caso de un proceso gaussiano. Además, se concluye que la distribución real esta expresada por alguna función diferente a la normal.

Un estudio de las distribuciones teóricas que describan el comportamiento de los rendimientos diarios, así como, de los rendimientos mensuales, me permito proponer para investigaciones posteriores, recordando que el Dr. Eugene Fama (13), obtuvo los mismos resultados con respecto a la distribución de los rendimientos diarios en la Bolsa de Nueva York. No siendo así para la distribución de los rendimientos mensuales, con respecto a la cual acepta la hipótesis de normalidad.

## TABULADOS

A)

## FRECUENCIA DE RENDIMIENTOS DIARIOS

EMISORA	INTERVALO										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
CONTAL *	1	5	9	14	30	126	31	16	8	5	3
GMEXICO *ANVO	1	5	10	11	42	115	28	20	9	6	1
ALFA *B	2	3	3	9	30	157	24	9	4	4	3
AVIAHEX *	1	3	11	12	38	120	29	19	8	6	1
ERICSON *A	2	7	7	15	26	127	36	14	5	6	3
MORESA *A	3	3	5	16	32	131	25	15	9	6	3
PEROLES *ACPR	1	3	9	17	28	140	20	14	7	5	4
CEGUSA *	2	4	4	13	34	138	23	16	3	6	5
CYDSASA *A	3	3	5	11	20	164	18	9	6	4	5
FRISCO *A	2	4	6	17	34	120	38	13	6	4	4
BACARDI *	3	4	3	11	18	172	15	9	3	4	6
TOLMEX *A	3	3	5	11	35	138	25	12	8	5	3
CRISOBA *A	1	4	8	13	41	123	25	18	7	4	4
VITRO *CP	2	3	7	36	14	140	12	5	4	2	2
CELANES *A	2	2	3	14	28	150	26	12	5	3	3
DESC *B	1	5	8	17	27	120	36	17	13	3	1
CEMEX *A	2	4	8	21	34	124	22	15	11	5	2
TREMEC *A	3	2	4	9	20	169	15	11	8	3	4
PLIANA *	1	4	8	12	31	144	20	7	11	7	3
CARBIDE *A	2	1	2	15	40	145	24	8	4	3	4

NUMERO TEORICO DE OBSERVACION	0.335	5.307	10.927	22.785	37.15	94.98	37.15	22.785	10.927	5.307	0.335
NUMERO PROMEDIO	1.9	3.6	6.25	13.35	31.2	138.15	25.4	13.3	7	4.65	3.2
DIFFERENCIA	-1.565	1.707	4.677	9.348	5.95	-43.116	11.75	9.488	3.927	0.657	-2.865

## RANGO DE STUDENT

EMISORA	DESVIACION STANDARD	OBSERVACION MAXIMA	OBSERVACION MINIMA	RANGO DE STUDENT
CONTAL *	0.0358	0.6181	-0.1377	8.5418
MEXICO *AKVO	0.0203	0.0803	-0.1218	10.266
ALFA *B	0.0371	0.1562	-0.172	8.8463
AVIAMEX *	0.0201	0.1418	-0.1668	15.3532
ERICSON *A	0.0321	0.1518	-0.1378	9.218
MORESA *A	0.0385	0.2221	-0.2594	12.5064
PERALES *ACPR	0.0205	0.1001	-0.0874	9.1463
CEGUSA *	0.0211	0.1345	-0.1575	13.8388
CYDSASA *A	0.0318	0.133	-0.13	8.2704
FRISCO *A	0.0342	0.2	-0.1339	9.7631
BACARDI *	0.0285	0.138	-0.1437	9.8842
TOLMEX *A	0.0259	0.1636	-0.1365	11.5868
CRISDOBA *A	0.0322	0.143	-0.14	8.7888
VITRO *CP	0.0225	0.1143	-0.1292	10.8222
CELANES *A	0.0315	0.2893	-0.1719	14.6412
DESC *B	0.022	0.0876	-0.1672	11.5818
CEMEX *A	0.034	0.2501	-0.0973	10.2176
TRENEC *A	0.0354	0.2636	-0.1038	10.3785
PLIANA *	0.0395	0.1883	-0.2725	11.6658
CARBIDE *A	0.0268	0.1123	-0.121	8.7052

## REFERENCIAS

- (11) Croxton and Crowden. 1982 "Practical Business Statistics"  
Prentice-Hall, Inc. New York.
- (12) Mood Graybill. 1979 "Introduction to the Theory of  
Statistics". Mc. Graw-Hill Book Company Inc. New York.
- (13) Arthur W. Marget "The Theory of Prices"  
vol. 1., Prentice Hall Inc. New York.

## CAPITULO III

# PRUEBA PARA LA EFICIENCIA DEL MERCADO ACCIONARIO MEXICANO

### III.1. EFICIENCIA

Un mercado de capitales eficiente, tiene un papel preponderante en el sistema de libre mercado. La eficiencia se obtiene al utilizar y procesar optimamente el total de la información existente, para que los precios reflejen el estado del mercado con exactitud. Si los precios de los valores son indicadores insesgados de los mismos, entonces, el mercado de capitales puede llevar a cabo fácil y optimamente la asignación de recursos, es decir canalizando el capital al medio mas productivo al menor costo. Logrando así, que las empresas al emitir valores para su financiamiento consigan los precios mas justos, y los ahorradores al seleccionar los valores que representan a las empresas, esten seguros de estar pagando también precios justos por los mismos.

El objetivo de este capítulo es desarrollar una prueba de la hipótesis de eficiencia en el mercado accionario mexicano. Por lo señalado anteriormente, un mercado de acciones eficiente canaliza el capital al medio mas productivo al menor costo. Cualidad esta, siempre buscada en el mundo financiero, pero que al ser desarrollada, ha sido causa de grandes controversias. Lo que ha dado paso a un buen número de pruebas de la hipótesis de eficiencia (Principalmente en U.S.A.) en favor o en contra de esta.

Entre las metodologías elaboradas para las pruebas destacan: la de Box and Jenkins, la regla de operación de filtro, y la de rendimientos esperados constantes.

La hipótesis de eficiencia se originó a partir del modelo de caminata aleatoria para los cambios en los precios de las acciones, así mismo, esta expresada en tres formas:

a) Forma fuerte : La información de "privilegio", es decir, de la que gozan los directivos empresariales y funcionarios públicos, esta totalmente reflejada en el precio y no se puede lograr un mejor rendimiento al utilizarla en el mercado, por lo tanto, todo análisis es inútil.

b) Forma semifuerte : La información pública está incorporada al precio del valor, de tal forma, que el análisis resulta inútil.

c) Forma débil : El precio actual de la acción, refleja toda la información posible de obtener analizando la serie de precios históricos. por lo tanto, no se logran mejores rendimientos utilizandola. Por consiguiente el análisis resulta inútil. (14)

La prueba que se realiza en este capítulo es sobre la forma débil de la hipótesis de eficiencia, utilizando la metodología llamada "regla de operación de filtro" de Alexander (15). Dicha regla es una estrategia mecánica de inversión, que funciona de la forma a continuación descrita: si el precio de una acción sube de precio  $n\%$ , se compra y se mantiene hasta que baje  $m\%$  de un máximo subsecuente y entonces se vende, mientras no se presente la señal de compra con un alza de  $n\%$ , se invierte en un instrumento de renta fija, los rendimientos que arroja esta estrategia de inversión son comparados con los obtenidos con la estrategia (sugerida en la forma débil) de comprar y mantener. Dependiendo de los resultados de esta comparación se tendrá evidencia de la eficiencia del mercado accionario en su sentido débil.

### III.2. DESARROLLO

#### III.2.1. ESCENARIO

El escenario para el desarrollo de la prueba descrita en la sección anterior, es el mercado accionario mexicano de valores en el período del 2 de enero de 1986 al 31 de diciembre del mismo año y las 20 acciones de mayor monto operado en dicho período, tomando las justificaciones dadas en el capítulo

anterior. Las series de precios se ajustaron a dividendos en acciones, suscripciones y cambios en valor nominal o teórico, siguiendo la metodología del capítulo dos. Se tomó un mercado sin impuestos y comisiones en el cálculo de rendimientos.

### III.2.2. IMPLEMENTACION DE LAS ESTRATEGIAS DE INVERSION

#### III.2.2.A. COMPRAR Y MANTENER

Esta estrategia está basada en la hipótesis que señala de acuerdo a la hipótesis de eficiencia en su forma débil que la mejor estrategia es la de comprar y mantener, sin necesidad de realizar algún análisis, esto significa comprar al principio del período y vender al final de este.

#### III.2.2.B. REGLA DE OPERACION

Consiste en esperar un cambio de precio al alza, mayor o igual al  $n\%$ , en comparación a un precio ya fijado (precio base) que debe ser el menor del inicial y el subsecuente a este. En la espera del cambio de precio, se invierte en CETES. En el momento

de ocurrir el cambio, se compra la acción al precio de cierre del día. Este precio será ahora el "precio de referencia" y cada día que transcurre se chequea si la posición se cierra, para que esto suceda el precio corriente debe estar al menos un % debajo del precio de referencia; si esto no sucede, se comparan el precio corriente y el de referencia, siendo el mayor el que sea el nuevo precio de referencia. Cuando la acción se vende se toma como precio de referencia el de venta o uno menor subsecuente y el proceso es análogo que para abrir una nueva posición. Cuando el período finaliza se cierran todas las posiciones abiertas a esta fecha y se cierran al día en que abrieron esta última posición.

### III.2.3. TRATAMIENTO DE DATOS

El cálculo de los rendimientos se hizo en forma diaria compuesta, considerando los dividendos en efectivo, netos de impuesto, y los períodos de inversión en CETES. Se utilizaron 10 filtros; que son los siguientes porcentajes: 20,15,10,5,4,3,2,1.5,1,.75 y .5 . Considerando que 20 % es una cifra razonable para indicar el inicio de una tendencia en el precio de una acción y que una variación por debajo del .5 % en los precios de las acciones no es común en la Bolsa Mexicana de Valores.

### III.3. ELABORACION DE TABULADOS.

Con los resultados obtenidos, se elaboraron 2 tablas; en la primera llamada A (ver final cap.) se muestra: en la 1er columna el nombre de la emisora; en la 2da. columna encabezada por el nombre de EST.C.M., que contiene los rendimientos obtenidos con la estrategia de comprar y mantener; las siguientes 11 columnas encabezadas en general por EST.R.O. e inmediatamente abajo con el valor de filtro que se esta simulando, estas 11 columnas contienen los rendimientos obtenidos con la estrategia regla de operación en conjunto con el filtro señalado.

En la tabla B, se muestra un resumen de la tabla A y que permite una mejor visualización de lo ocurrido. En la primer columna se muestra el promedio de los rendimientos con la estrategia de comprar y mantener; la segunda columna contiene los distintos valores de filtro; la tercer columna muestra el promedio de los rendimientos obtenidos con la estrategia regla de operación; y la cuarta columna que contiene la diferencia entre los rendimientos obtenidos por las dos estrategias

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

### III.4. ANALISIS DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES.

Las cifras mostradas en la tabla A permiten deducir, que los cambios en el precio de las acciones tienden a ser constante, pues en general la regla de operación de filtro es mas rentable que la de comprar y mantener. Como podemos ver claramente en los rendimientos de los filtros pequenos; lo cual senala que la probabilidad condicional de un cambio de precio positivo manana dado un positivo hoy, es mayor que la probabilidad incondicional; pero el efecto del cambio en el precio actual en cambios subsecuentes decrece con rapidez. Entonces la mejor forma de utilizar la dependencia positiva es operar frecuentemente.

#### III.4.1. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en esta ponencia permiten deducir, la existencia de vendedores y compradores en el mercado accionario mexicano que, pueden aprovechar la dependencia positiva que existe en los precios diarios de las acciones para obtener rendimientos mayores a los del mercado.

Este hecho da evidencia en contra de la hipótesis de eficiencia en el mercado accionario mexicano, ya que este mercado no incorpora a los precios de las acciones toda la información posible de obtener de la serie de precios pasados. Por lo tanto, no se acepta la hipótesis de eficiencia en su forma débil en el mercado de acciones de la Bolsa Mexicana de Valores.

El hecho que no se acepte la hipótesis de eficiencia en el mercado, permite concluir que el precio de un valor en un momento dado nos refleja solo un subconjunto de la información para la evaluación del valor en ese momento. Lo cual lleva a diferencias entre el supuestamente "real" precio de mercado y el real valor de la acción.

El que existan las diferencias señaladas en el párrafo anterior, es causa de desconfianza de emisores e inversionistas en acciones, al realizar operaciones en el mercado de la Bolsa Mexicana de Valores, afectando a esta en forma negativa y aumentando la especulación.

La prueba empírica llevada a cabo en este capítulo contribuye al estudio de la hipótesis de eficiencia en el mercado, pero definitivamente no es terminal, es decir, es necesario la realización de trabajos posteriores exhaustivos en

el tema, así como un estudio para la solución al problema de la incorporación de la información al precio de las acciones en el mercado. Que se sugieren como posibles temas de investigación.

## REQUISITOS POR ESTRATEGIA

EMISORA	EST. C.M.	EST. R. O.										
		0.5	0.75	1	1.5	2	3	4	5	10	15	20
CONTAL *	0.3785	0.5785	0.4933	0.492	0.4885	0.4772	0.4622	0.461	0.452	0.4328	0.3233	0.2831
CHEXICO *ANVO	0.2233	0.5471	0.5692	0.558	0.579	0.5701	0.5699	0.537	0.5206	0.5286	0.5286	0.5266
ALFA *B	0.0123	0.3872	0.5555	0.5423	0.5342	0.5436	0.5332	0.5227	0.489	0.469	0.416	0.367
AVIAMEX *	0.1574	0.5862	0.5929	0.5720	0.5627	0.5234	0.5024	0.482	0.4724	0.4575	0.3725	0.3426
ERICSON *A	0.3824	0.4758	0.412	0.4023	0.3926	0.3902	0.3825	0.374	0.3698	0.3122	0.3028	0.2562
HORESA *A	0.1254	0.589	0.3222	0.3214	0.321	0.312	0.3029	0.283	0.2629	0.203	0.176	0.1024
PERALES *ACPR	0.5724	0.728	0.6522	0.6023	0.5924	0.5922	0.5825	0.5623	0.553	4.487	0.4265	0.356
CEGUSA *	0.1151	0.5472	0.5061	0.486	0.476	0.4675	0.4576	0.432	0.4306	0.4208	0.3701	0.3198
CYDSASA *A	0.1252	0.556	0.5106	0.508	0.4972	0.4728	0.4625	0.4426	0.4322	0.4023	0.3422	0.3123
FRISCO *A	0.4374	0.728	0.687	0.6869	0.6689	0.667	0.664	0.679	0.658	0.6272	0.5129	0.4324
BACARDI *	0.0325	0.625	0.526	0.5062	0.4872	0.4698	0.4596	0.489	0.4788	0.438	0.418	0.3528
TOLMEX *A	0.1172	0.3722	0.358	0.3392	0.3293	0.3142	0.3047	0.2846	0.264	0.2243	0.2034	0.153
CRISOBA *A	-0.0123	0.1022	0.1011	0.1	0.0998	0.092	0.0897	0.0856	0.0723	0.0698	0.041	0.0386
VITRO *CP	0.4324	0.5928	0.5685	0.5574	0.5784	0.5676	0.5573	0.547	0.566	0.5103	0.4502	0.3793
WELLES *A	0.2332	0.596	0.5506	0.5493	0.5394	0.5124	0.5086	0.489	0.478	0.4593	0.379	0.348
DESC *B	0.584	0.724	0.6906	0.6792	0.6279	0.618	0.597	0.5673	0.566	0.5362	0.5022	0.4298
CEMEX *A	0.4224	0.576	0.5023	0.4822	0.4722	0.4574	0.4509	0.4308	0.4228	0.4123	0.3522	0.3228
TRENEC *A	0.5001	0.745	0.659	0.647	0.652	0.647	0.6369	0.6167	0.601	0.5803	0.4923	0.4622
PLIANA *	0.3223	0.5986	0.5192	0.5193	0.5394	0.529	0.5193	0.5029	0.491	0.4512	0.4024	0.3727
CARBIDE *A	0.2224	0.6222	0.5823	0.5722	0.5623	0.552	0.541	0.5311	0.5215	0.5116	0.3793	0.3323

B)

## PROMEDIO DE RENDIMIENTOS

COMPRAR Y MANTENER	FILTRO	REGLA DE OPERACION	DIFERENCIA
0.26943	0.5	0.5679	0.29847
0.26943	0.75	0.5213	0.25187
0.26943	1	0.5087	0.23927
0.26943	1.5	0.5002	0.23077
0.26943	2	0.4885	0.21907
0.26943	3	0.4792	0.20977
0.26943	4	0.467	0.1975
0.26943	5	0.4365	0.167
0.26943	10	0.5256	0.1561
0.26943	15	0.4101	0.0880
0.26943	20	0.3128	0.0433

REFERENCIAS

(14), (15) Alexander Sidney S. 1971. "Price movements in Speculative Markets", Dryden Press.

## BIBLIOGRAFIA.

- Alexander Sideney S. 1971 "Price movements in speculative Markets", Dryden Press.
- Arthur W. Marget "The Theory of Prices" vol. 1., Prentice Hall inc. New York.
- Bolsa Mexicana de Valores 1980 " La Bolsa en Mexico" II tomo.
- Croxton and Crowden 1982 "Practical Business Statistics" Prentice-Hall, Inc. New York.
- Famma Eugene F. 1971 "Parameter estimates for symmetric stable distributions" Journal of the American Statistical.
- Famma Eugene F. 1976 "Foundations of Finance" Basic Books Inc, Nueva York
- Famma Eugene F. 1978 "The Behavior of Stock Market Prices" Journal of Business .38.
- Graham Benjamin, David L. Dood "Security Analysis" 1972, Mc. Graw-Hill Book Company Inc.
- Harry D. Shultz "Financial Tactics and Terms for the Sophisticated International Investor" 1980 Basilea Suiza Harper and Row Publishers. New York.
- Mood/graybill "Introduction To The Theory of Statistics" 1979 Mc Graw-Hill Book Company Inc. New York.
- Myer John "Financial Statement Analysis" 1976 principle and technique Prentice-Hall Inc. New York.
- Nacional Financiera S.A. "El Mercado de Valores" ano IX, num 1
- Porrúa "Enciclopedia de México" 1978 tomo II
- Porrúa "Diccionario de Historia, Biografía y Geografía de México" 1984.
- Prochnow, Herbert T. American Financial. Prentice-Hall Inc. New York.
- Rogalski, Richard J. and Vinso Joseph D. "Price Level Variations as Predictors of Flexible Exchange Rates" Journal of International Business studies 8 1977.
- Victor M. Suarez Molina. " Diccionario de terminos bursatiles" Molina 1980.

William F. Butler, Kaush, T.B. "Methods and Techniques of  
Businnes. 1980 Prentice-Hall Inc. Englewood N.Y.

White, Lewis C. "Principles of Finance and Investment"  
Cambridge Institute of Actuaries and Faculty of Actuaries