



Universidad Austral de Chile

Escuela de Ingeniería Comercial

Seminario de Grado

EFFECTIVIDAD DE LOS MODELOS DE VECTORES AUTORREGRESIVOS PARA
EXPLICAR LA EVOLUCIÓN DEL ÍNDICE DE PRECIOS SELECTIVO DE
ACCIONES Y EN LA PREDICCIÓN DE SUS VALORES PARA EL PERÍODO
ENERO-OCTUBRE DE 2005

Tesina presentada como requisito para
optar al Grado de Licenciado en
Administración.

Profesores Responsables:

Mónica Raddatz T.
Horacio Sanhueza B.
Osvaldo Rojas Q.

Profesor Patrocinante : Víctor Jacques Parraguez.

Carlos Leonardo Carrasco Muñoz
Gonzalo Eduardo Méndez Vera
Cristian Emilio Pérez Rubilar

VALDIVIA - CHILE
2005

ÍNDICE DE MATERIAS		Página
	RESUMEN	
1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	MARCO DE REFERENCIA DEL ESTUDIO	5
2.1	Modelos VAR	6
2.2	Elementos que afectan a los índices bursátiles	11
2.2.1	Tipo de Economía	11
2.2.2	Flujo Internacional de Capitales	13
2.2.3	Política Monetaria	13
2.2.4	Tasa de Interés y Tipo de Cambio	15
2.2.5	Apertura de la cuenta de capitales en Chile	17
3.	MATERIAL Y METODOLOGÍA DE ANÁLISIS	19
3.1	Materiales	19
3.2	Tipo y Diseño de la investigación	19
3.3	Modelo econométrico utilizado	20
3.4	Software Utilizado	20
3.5	Procedimiento de Trabajo	21
3.6	Criterios Utilizados	22
3.7	Operacionalización de Conceptos	23
4.	PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	24
4.1	Primer Período: enero de 1990 - enero de 1992	24
4.2	Segundo Período: junio de 1997 - julio de 1999	26
4.3	Tercer Período: agosto de 2001 - agosto de 2003	27
4.4	Período Completo: enero 1988 - diciembre de 2004	29
4.5	Análisis de Criterios Para Determinar la Efectividad del Modelo VAR	32
4.6	Análisis de los supuestos econométricos clásicos	35
5.	CONCLUSIONES	37
6.	BIBLIOGRAFÍA	39
7.	ANEXOS	41

ÍNDICE DE TABLAS	Página
TABLA N° 1. Confrontación datos reales y estimados, Período enero-octubre 2005	34
TABLA N° 2. Ajuste de R^2	35
TABLA N° 3. Resultados Test Akaike	35
TABLA N° 4. Resultado Test Schwarz	35

ÍNDICE DE GRÁFICOS	Página
GRÁFICO N° 1. Función Impulso-Respuesta Período 1	25
GRÁFICO N° 2. Función Impulso-Respuesta Período 2	27
GRÁFICO N° 3. Función Impulso-Respuesta Período 3	29
GRÁFICO N° 4. Función Impulso-Respuesta Período Completo	31

RESUMEN

Este trabajo tiene por objetivo evaluar la efectividad de los Modelos de Vectores Autorregresivos (VAR) en la explicación de la evolución del Índice de Precios Selectivos de Acciones (IPSA) de la Bolsa de Comercio de Santiago, para el período que comprende desde enero de 1988 a diciembre de 2004, y también se evalúa su efectividad en la predicción de los valores del IPSA para el período enero-octubre de 2005. Esta efectividad se determina de acuerdo a ciertos criterios de índole cualitativo y cuantitativo, con los cuales se busca determinar si el modelo ha sido bien planteado y si es apropiado para el objetivo señalado. Para dicho Modelo se consideran variables internas como: la tasa de interés referencial de los Pagarés Reajustables del Banco Central, el Tipo de Cambio, y los valores del IPSA rezagados en el tiempo y variables externas que corresponde a los índices bursátiles de las principales mercados financieros estos son: DOW JONES, NIKKEI y FTSE-100. Junto con el objetivo general se determina como objetivo específico establecer cuales son las variables más significativas en la explicación de la evolución del IPSA para el período de análisis, para ello se consideran tres subperíodos en los que el IPSA experimenta importantes variaciones. Lo anterior, más el análisis del período completo, identifican las tendencias generales de la incidencia de estas variables, por medio de las funciones de Impulso-Respuesta que proporciona la modelización VAR. Finalmente, de acuerdo a los resultados entregados por el modelo y analizado bajo los criterios determinados, se llega a la conclusión que los modelos VAR son efectivos para explicar la evolución del IPSA y para predecir los valores en el periodo requerido. En cuanto a los objetivos específicos del trabajo se concluye que los factores externos están teniendo cada vez mayor influencia sobre el IPSA, explicado básicamente por la creciente integración de Chile al mercado financiero mundial.

1. INTRODUCCIÓN

La metodología econométrica tradicional se asienta en los principios establecidos por investigadores de la Cowles Commission durante la década de los años cuarenta. Esta metodología conoció una gran expansión en los años cincuenta y sesenta, basada principalmente en tres factores: la aceptación de la teoría keynesiana de la determinación de la renta, el desarrollo de las Contabilidades Nacionales y la creciente capacidad de cálculo de los ordenadores. Sin embargo, el panorama empieza a cambiar a mediados de la década de los setenta, con los fracasos predictivos de los modelos macroeconómicos en la primera crisis del petróleo, lo cual genera muchas críticas y pesimismo general. Estas críticas apuntan a la forma de practicar la modelización, la cual se centra en encontrar el modelo con el R^2 o la t de Student más elevados.

Es por ello que los investigadores actuales han buscado nuevas formas de modelización, siendo una de los últimos aportes la de vectores autorregresivos (en adelante VAR), la cual es a menudo utilizada para plantear sistemas de predicción de series temporales interrelacionadas y para analizar el impacto dinámico de posibles shocks aleatorios en el sistema de variables. (Pulido y López 1999)

Se puede señalar que este tipo de modelos se hacen cada vez más necesarios por cuanto las instituciones en general requieren contar con la mayor claridad posible de los distintos escenarios que podrían enfrentar en el futuro y para ello se requiere tener claridad sobre cuales son las variables mas relevantes para la predicción de tales acontecimientos. Por este motivo, el presente trabajo consiste en aplicar los modelos VAR sobre el Índice de Precios Selectivo de Acciones para ver la efectividad que tiene esta modelización para predecir los cambios que se producen en la citada Bolsa, así como también la sensibilidad que tiene la misma ante shocks internos y externos. Con este fin, se extrapolaron los modelos planteados en la tesis de Arnoldo Borges T., realizada en el año 1998, trayendo a la actualidad los factores que en ese momento se consideraron relevantes. Para ello es preciso señalar que en esa investigación se toman como variables externas los indicadores de los principales mercados financieros internacionales, como son Estados Unidos (DOW JONES), Reino Unido (FTSE-100) y Japón (NIKKEI). Por otro lado, las variables internas consideradas son los cambios en la

Tasa de Interés de referencia del Banco Central, el Tipo de Cambio y las variaciones propias del mercado accionario nacional, pero rezagadas, con el propósito de identificar cual es la influencia de las expectativas pasadas. En el presente estudio los índices analizados comprenden el período de tiempo que va desde enero del 1988 hasta diciembre del año 2004.

A consecuencia de lo anterior, en el desarrollo de esta investigación se considera como objetivo general establecer la efectividad que tienen los modelos de Vectores Autorregresivos para explicar la incidencia de las variables consideradas en el Índice de Precios Selectivo de Acciones (IPSA), y a su vez para estimar los valores del IPSA de la Bolsa de Comercio de Chile en el período enero-octubre del año 2005, y como objetivos específicos:

- Establecer la relevancia de factores internos como IPSA rezagados, tasa de interés y tipo de cambio en la Bolsa de Comercio.
- Establecer la relevancia de factores externos como las variaciones en los indicadores de las principales bolsas internacionales. (DOW JONES, NIKKEI, FTSE-100)

De acuerdo a estos objetivos, la hipótesis que se pretende probar es la siguiente:

“El Modelo de Vectores Autoregresivos planteado es efectivo tanto en la explicación de la evolución del IPSA para el período de análisis como también en la predicción de los valores del IPSA para el período enero-octubre de 2005, de acuerdo a los criterios establecidos”.

Por tanto, su consiguiente hipótesis nula es:

“El Modelo de Vectores Autoregresivos planteado no es efectivo en la explicación de la evolución del IPSA para el período de análisis como tampoco en la predicción de los valores del IPSA para el período enero-octubre de 2005, de acuerdo a los criterios establecidos”.

Para estos propósitos es necesario señalar primero algunas ideas acerca de los mercados financieros. En la actualidad la globalización es un hecho latente, que implica la masificación de las comunicaciones y la tecnología de la información, la liberalización de los mercados, los grandes movimientos de capitales de un lugar a otro

en tan solo unos instantes, etc. Esto ha propiciado que los mercados financieros de todo el orbe se integren dinámicamente en un solo mercado global. Esto queda demostrado con la formación de grandes bloques comerciales como la Unión Europea, el NAFTA (North America Free Trade Agreement) y la APEC (Asia-Pacific Economic Cooperation). Además se debe sumar a este contexto la inserción de nuevas economías, tales como, los países ex-socialistas y las economías emergentes, especialmente asiáticas, al contexto económico internacional. Todos estos factores, en mayor o menor medida, afectan el comportamiento de los mercados financieros.

La capacidad de predecir el comportamiento de éstos mercados ha sido una de las importantes aspiraciones de la ciencia clásica. Poder realizar esto significaría anticiparse a los grandes y repentinos cambios en el mercado, los cuales generalmente acarrearán pérdidas de gran cuantía para los inversionistas, llevándolos incluso, en algunos casos hasta la quiebra de sus empresas, generando también inestabilidad económica en los países.

Existe una variable de gran importancia que los economistas no han logrado explicar: las expectativas de los agentes económicos, las cuales son diferentes entre sí, y por tanto, hacen diferentes las decisiones de inversión, concepto que no se ha podido integrar a ningún modelo matemático.

Una gran cantidad de estudios han buscado entender por qué muchos inversionistas globales han preferido invertir grandes cantidades de dinero en los mercados accionarios de las economías emergentes. Tales mercados tienen características específicas, como altos retornos esperados, gran volatilidad, baja correlación con los mercados de los países desarrollados, situación que los inversionistas aprovechan para diversificar sus carteras invirtiendo en este tipo de mercados, con lo cual el riesgo de sus carteras internacionales se reduce y mejoran sus oportunidades de negocios. Por otra parte, hay estudios que demuestran que los mercados emergentes son más predecibles que los mercados maduros, básicamente por las imperfecciones de mercado de los primeros. Antes, los países se caracterizaban por ser muy herméticos, a la inversión, al mercado de capitales y al comercio mundial. Surgió con fuerza el modelo de sustitución de importaciones. Enfrentados a este contexto, los inversionistas sacaban

provecho de las oportunidades de arbitraje que se daban porque no se cumplía la ley de paridad del poder de compra. Sin embargo, la mayor integración que han tenido estos mercados emergentes, explicada principalmente por la globalización, ha hecho que se desarrollen las ventajas competitivas y comparativas de los países, lo cual junto a la liberación del comercio han significado que la predictibilidad de los mercados emergentes haya disminuido. (Borges 1998)

De acuerdo a lo anterior se puede rescatar de todos estos argumentos que los mercados emergentes son cada día más importantes en el contexto financiero internacional y su correlación con los mercados de los países desarrollados es cada vez mayor por efectos de la globalización.

El presente trabajo consta de seis apartados, el primero de ellos es el Marco de Referencia del Estudio, aquí se fundamenta el análisis de Modelos VAR y el Mercado de Capitales chileno. El segundo establece el material y metodología de análisis, en donde se especifica las fuentes, el tipo de investigación y el procedimiento de trabajo. En el tercer apartado se presentan y discuten los resultados obtenidos del estudio. Posteriormente, en el cuarto se presentan las conclusiones a las que se llega de acuerdo al estudio. En el quinto apartado se señalan las referencias bibliográficas y electrónicas citadas en el desarrollo del estudio. El último apartado incluye los anexos correspondientes.

2. MARCO DE REFERENCIA DEL ESTUDIO

Existen dos temas básicos en el presente trabajo que se relacionan entre sí, éstos son los VAR y el Mercado Financiero, en este caso reflejado en la Bolsa de Comercio de Santiago, a través del IPSA. Por este motivo, en este marco teórico se pretende profundizar más en estos temas, las teorías que los rodean y estudios al respecto.

Para interiorizarse en el tema del modelo de Vectores Autorregresivos es imprescindible señalar primero que la “modelización” en econometría es un proceso complejo que comprende desde el planteamiento formal del problema de interés a la validación de los resultados, pasando por la realización de inferencias estadísticas con datos reales. Algunos de los supuestos metodológicos en los que se basa este proceso son los siguientes:

- Se conoce el orden de causalidad de las variables que entran en las relaciones bajo estudio.
- Se sabe que variables hay que omitir en cada ecuación, es decir, en los modelos multiecuacionales se conocen las denominadas restricciones cero.
- Se ignoran algunos problemas derivados del hecho de que la mayoría de las series temporales económicas reales no son estacionarias.
- Los parámetros estructurales se suponen constantes, esto implica que no dependen ni del tiempo ni de los niveles de las variables que intervienen en el modelo.
- El modelo se puede verificar frente a la realidad (representada por los datos), pero no se puede verificar frente a otros modelos alternativos. Esto significa que para las verificaciones se utilizan los tests clásicos (tipo Neyman-Pearson), es decir, t de Student y tests F, los cuales tienen el problema conocido como “desgaste de datos” (1), e indicadores descriptivos como R^2 .

Estos supuestos si son ignorados, cosa habitual en la práctica econométrica, producen importantes errores de predicción. (Otero 1993)

(1) Por ejemplo, al aplicar la t de Student en regresiones alternativas se produce el “desgaste de datos” porque el uso de los mismos datos para llevar a cabo tests alternativos tiene como consecuencia que la información muestral va perdiendo validez natural como verificación empírica del modelo. El problema consiste en que cuando se llevan a cabo tests de la t de Student de manera tal que la realización de cada uno de ellos esta condicionada al resultado del test anterior, el verdadero error de Tipo I cometido en el proceso de verificación no es igual al nivel de significación nominal adoptado, sino que aumenta a medida que crece el número de pruebas.

2.1 Modelos VAR

Los modelos VAR fueron originalmente propuestos por Christopher Sims en el año 1980 en su obra “Macroeconomics and Reality” como alternativa metodológica a la modelización econométrica convencional. “Esta nueva modelización evitaría las imposiciones derivadas de la estimación e identificación de un modelo econométrico, y permitiría especificar modelos que reflejaran lo más fielmente posible las regularidades empíricas e interacciones entre las variables objeto de análisis.” (Pulido y López 1999)

En los modelos de ecuaciones simultáneas, algunas variables se tratan como endógenas y otras como exógenas (rezagadas ambas). Para ello es preciso estar seguro de que las ecuaciones en el sistema estén identificadas, cosa que se consigue suponiendo que algunas de las variables predeterminadas sólo están presentes en ciertas ecuaciones. Esta decisión a menudo es subjetiva y ha sido muy criticada por Christopher Sims. (Gujarati 2004)

En los modelos de ecuaciones múltiples la estructura de rezago de las ecuaciones individuales puede afectar de manera crítica el comportamiento del modelo. Un econometrista puede especificar estructuras de rezago alternativas, y el comportamiento dinámico del modelo puede verse muy influenciado por esta especificación. Por tanto, el econometrista debe estar seguro que la especificación esta bien fundamentada en la teoría. Sin embargo, la teoría económica puede no ser suficiente para determinar la especificación correcta. Por ejemplo:

- La teoría puede ser demasiado compleja como para derivar con precisión una especificación de los principios primordiales, por lo que generalmente la especificación es aproximada.
- La teoría puede ser consistente con varias estructuras de rezago alternativas, pero tales estructuras pueden dar como resultado modelos con comportamientos dinámicos muy diferentes.
- Puede haber desacuerdo respecto a cual es la teoría correcta (Pindyck y Rubinfeld 2001)

Desde el punto de vista de los modelos multiecuacionales, las limitaciones más preocupantes son que se conoce el orden de causalidad de las variables que intervienen

en el modelo y se sabe qué variables hay que omitir en cada ecuación. Esto indica que se sabe cuales son las variables causa y cuales las variables efecto. En un modelo multiecuacional ello significa que se sabe cuales son las variables endógenas y las exógenas del sistema considerado en su conjunto.

Sims afirma que la mayor parte de las restricciones en los modelos son falsas y establece las siguientes bases, de donde nace la modelización VAR.

- No hay conocimientos teóricos suficientes para clasificar las variables en endógenas y exógenas.
- No es posible a priori establecer restricciones cero.

Este tipo de enfoque es denominado “macroeconometría ateórica”.

Lo que se propone es “utilizar un sistema de ecuaciones en el que no se distingan variables endógenas y exógenas. Cada variable influye a las demás y es influida por las otras. Así, en cada ecuación aparece despejada una variable diferente en función de todas y cada una de las demás variables del sistema, siempre retardadas, y de sus propios retardos. El sistema así formulado consiste en un conjunto de ecuaciones autorregresivas, que expresan un vector de variables en función de sus propios retardos. Ya que en el segundo miembro de un modelo VAR sólo hay variables retardadas, cada variable queda determinada exclusivamente en función de la información correspondiente al período precedente a través de su propia variable. Esto significa que no existe simultaneidad en la determinación de las variables, por lo que para su estimación puede prescindirse de los métodos especiales para abordar los problemas típicos de los modelos multiecuacionales. Si cada término de error no presenta autocorrelación (cosa que puede conseguirse adoptando el número de retardos adecuado), las variables del segundo miembro de cada ecuación no estarán correlacionadas con el correspondiente término de error y el método de mínimos cuadrados ordinarios, aplicado ecuación por ecuación, proporcionará estimadores consistentes de los parámetros”. (Otero 1993)

Una forma de ejemplificar una relación de variables mutuamente dependientes es la que se presenta entre el nivel de ingreso y el nivel de consumo de un país, ya que el nivel de consumo de un período tendrá efectos en el nivel de ingreso del período

siguiente, a su vez el nivel de ingreso de un período afecta el nivel de consumo del período posterior, así se puede ver que estas variables son endógenas con respecto a la otra variable rezagada en el tiempo.

Las ecuaciones VAR son útiles para pronosticar, y se estiman bien mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios si se incluyen suficientes rezagos de todas las variables y si satisface la suposición de homoscedasticidad para las regresiones de series de tiempo. (Wooldridge 2001)

Debido a la dificultad de interpretar los coeficientes estimados de un VAR, es frecuente analizar las interacciones dinámicas que caracterizan al sistema estimado. En este caso son dos las posibilidades más usadas:

- Se puede simular los efectos de shocks a las distintas perturbaciones aleatorias del sistema, lo que se conoce como la función de respuesta de impulso.
- Se puede analizar la descomposición de la varianza del error de predicción en componentes asociados a las distintas perturbaciones para analizar posibles implicaciones del modelo planteado.

En cuanto a la primera alternativa se puede señalar que la función de respuesta de impulsos muestra la respuesta de las variables endógenas en el sistema ante cambios en los errores. Cualquier cambio que se produzca en una variable en el período i afectará tanto a la propia variable como al resto de las variables endógenas a través de la estructura dinámica que representa el modelo VAR. En cuanto a la segunda alternativa, se puede señalar que este método (descomposición de la varianza) consiste en obtener distintos componentes que permitan aislar el porcentaje de variabilidad de la variable endógena explicado por el error para distintos horizontes predictivos. (Pulido y López 1999)

Ventajas Modelo VAR:

- Es un modelo simple donde todas las variables son endógenas.
- La estimación es simple, se usa el método de los Mínimos Cuadrados Ordinarios en cada ecuación por separado.
- En muchos casos, las predicciones con este modelo son mejores que la aplicación de modelos de ecuaciones simultaneas más complejos.

Desventajas Modelo VAR:

- Es ateoórico porque utiliza menos informaci3n previa. En los modelos de ecuaciones simultáneas, la inclusi3n o exclusi3n de ciertas variables es un tema muy importante.
- Se focalizan en la predicci3n, por lo tanto son menos apropiados para el análisis de polítiaca.
- Los coeficientes individuales estimados en los modelos VAR, con frecuencia, son difíciles de interpretar. (Gujarati 2004)

Como ya fue seálado este trabajo se basa en el mercado bursátil nacional, por tanto, se deben tener presente los supuestos báscos de la teoríaca de carteras, la cual seálaca respecto a los participantes del mercado:

- Son racionales, prefieren más retorno a menos retorno.
- Están informados acerca de las decisiones de las autoridades monetarias y económicas.
- Son adversos al riesgo.
- Los mercados son continuos, es decir, los valores bursátiles se pueden traspasar por fondos líquidos con rapidez y sin grandes costos de transacci3n.

Los primeros estudios que buscan predecir y explicar las tendencias futuras de los índices bursátiles aparecen en los comienzos de la década de los setenta. Estos trabajos se hicieron en base a modelos econométricos uniecuacionales, lo cual según algunos expertos, como Miller y Cooper, eran imperfectos, pues establecían relaciones estimadas no exactas, entre el proceso de expectativas que siguen los inversionistas para tomar las decisiones de inversi3n y la evoluci3n final del índice bursátil estudiado. Por otra parte, estos modelos presentaban una alta autocorrelaci3n entre las variables rezagadas, lo que implica que apareciera el fenómeno econométrico llamado multicolinealidad. (Chávez-Ruiz 1985)

En 1976 se aplican modelos multivariados de series de tiempo (modelos de funci3n de transferencia) los cuales salvan las dificultades de los anteriores autores planteando que sí es posible predecir los futuros cambios en las Bolsas de Comercio. Otros autores, como Fama y Le Roy, afirman que es imposible pronosticar la evoluci3n

de los índices bursátiles, debido a que los mercados financieros son eficientes. (Chávez-Ruiz 1985)

Existen trabajos más recientes, como el de Harvey que, a través del modelo de múltiples betas (2), demuestra que existe un factor de predictibilidad en los portfolios internacionales, lo que demuestra las ineficiencias del mercado, así como las modas pasajeras o sistemáticas, que son situaciones coyunturales que se presentan fugazmente en el mercado. (Borges 1998)

En el modelo de múltiples betas usando factores de riesgo relacionados a: los mercados accionarios, inflación futura, gastos del consumidor y tasa de interés, indica que la mayoría de las variaciones predecibles en el retorno de los activos, pueden ser explicadas por cambios en la exposición al riesgo de éstos (betas), así como por cambios en la compensación del mercado por mantener esta exposición (premio al riesgo). Tanto los betas como el premio al riesgo cambian constantemente a lo largo del tiempo (con los ciclos económicos), aunque cambios en el premio al riesgo son más importantes que cambios en el beta, al menos a nivel de cartera. A esto se agrega la evidencia que los inversionistas racionales actualizan constantemente sus carteras, imprimiendo absoluto dinamismo a los flujos de capitales internacionales. (Borges 1998)

En 1993 Harvey utiliza el modelo de factores de riesgo globales para explicar los retornos entre los países, pero encuentra que tal modelo ignora ciertas variables, como el costo de las inversiones extranacionales y problemas de información.

Hay dos grandes enfoques para tratar el tema de los mercados financieros: los ineficientistas y los eficientistas. El primero de ellos, basado en las ideas de Keynes en 1936 y reforzado por Shiller en 1984 hace hincapié en los aspectos de la psicología de las masas institucionales del mercado y de la economía en la determinación del valor de las acciones. Por otro lado, el enfoque eficientista pone énfasis en los elementos del cálculo racional, arbitraje y expectativas de los agentes económicos. Una hipótesis de este enfoque es la denominada fundamentalista, la cual sugiere que el comportamiento

(2) El beta es una medida del porcentaje de retorno que pudiera ser esperado en respuesta a un uno por ciento de cambio inesperado en el valor de una variable, manteniéndose todo lo demás constante. Un alto beta significa que el activo es muy sensible al cambio de una variable en particular.

del precio de las acciones se basa en el valor presente esperado de los dividendos futuros, descontado a cierta tasa de riesgo, (Feliz 1990).

Existen trabajos más recientes que buscan correlacionar los índices bursátiles de shocks endógenos, como el de Baldev Raj y Ben Amoako en 1996 quienes relacionan los índices y el precio de las acciones de la bolsa de valores de Toronto con las variables endógenas Oferta Monetaria y Producción Industrial. Los resultados de su investigación encontraron una relación de equilibrio estable cuando la relación entre variables es expresada en términos nominales. Sin embargo, cuando las relaciones son expresadas en términos reales se aprecian signos de inestabilidad. (Borges 1998)

Si el punto es ver cual es la influencia que ejercen los mercados financieros maduros sobre los mercados emergentes se puede tener en consideración el trabajo realizado por Jeon, B., et al, en 1990 donde al aplicar Vectores de Autoregresión Lineal (VAR) para determinar la correlación entre la Bolsa de Comercio de Madrid y las Bolsas de Comercio de New York, Tokio, Londres y Frankfort se obtuvo como resultado un significativo cambio estructural y de liderazgo luego del crash de 1987 (3). También se evidenció el incremento en el grado de co-movimiento internacional del precio de los índices accionarios después del crash. (Borges 1998)

2.2 Elementos que afectan a los Índices Bursátiles

2.2.1 Tipo de Economía del País

En una Economía Cerrada: en un caso así no hay transacciones con el exterior, por lo tanto dentro de esta economía, desde el punto de vista teórico, el ahorro de los agentes económicos debe ser igual a la inversión que se produzca en ella.

La pregunta que surge naturalmente es si una economía con tales características podrá crecer óptimamente, y para responder esto hay que establecer el supuesto de que los agentes económicos solo cuentan con dinero en efectivo, y no existe ningún otro tipo

(3) "El término "crash", acuñado en la crisis económica de 1929, y retomado en 1987 para definir la mayor caída bursátil de las últimas décadas. Los continuos máximos históricos alcanzados durante 1987 en Wall Street y el ambiente eufórico que se vivía en el parque acabaron desembocando en una caída vertiginosa de los precios. El lunes 19 de octubre, desde entonces "lunes negro", se cerró con una caída del 22,6% del DOW JONES. Ni los mercados internacionales más fuertes ni los valores con más peso se salvaron del "crash". Este "fantasma" de la Bolsa volvió a campar por los parques tres años más tarde, tras la intervención de Estados Unidos en Irak (1990), aunque la intensidad de la caída no fue comparable a la de 1987". (www.ciberconta.unizar.es) <http://ciberconta.unizar.es/bolsa/74.htm>

de activo financiero. Entonces, desde el punto de vista de la eficiencia, los agentes económicos solo pueden invertir lo que son capaces de ahorrar, lo cual significa que no se pueden tomar decisiones de inversión mientras no se cuente con el ahorro suficiente, lo que implica retraso en el desarrollo. Por otra parte, solo se emprenderían los proyectos de menor magnitud, ya que no necesitan tanto tiempo para ahorrar, lo cual implicaría desigualdad en los focos de desarrollo, y en términos de tiempo, la economía no crecería óptimamente, sino que se encontraría estancada. (Van Horne 1990)

Para contrarrestar estas dificultades surge el mercado financiero, el cual permite préstamos de dinero entre los agentes, junto con sus instituciones, que permiten que corredores hagan las tareas de buscar oferentes de préstamos y demandantes de los mismos, teniendo costos de transacción más bajos que si lo hicieran los clientes. Éstos corredores permiten también dividir los grandes volúmenes de activos en pequeñas cantidades, teniendo así múltiples carteras para los clientes lo cual les permite diversificar sus riesgos.

En este contexto de una economía doméstica, el mercado accionario solo estaría afectado por: el nivel de ahorro de los agentes económicos, acceso a la información del mercado financiero, restricciones para el acceso al mercado financiero, existencia de muchos oferentes y demandantes de títulos, nivel de la tasa de interés, nivel de inflación, nivel de endeudamiento y estabilidad del tipo de cambio.

En una Economía Abierta: si se incorpora la apertura al mercado financiero internacional se puede recibir capital de parte de ahorrantes externos, lo cual permitiría mayores oportunidades de crecimiento.

Enfrentado a este entorno, el mercado depende de una serie de nuevas variables que influirán de distinta manera en ésta economía, de acuerdo al grado de integración que se tenga con las fuentes de capital. Estas variables son las siguientes: acceso a la información del mercado financiero, tanto de los inversionistas locales como extranjeros, crecimiento de la inflación a nivel mundial, tasas de interés promedio a nivel mundial, los ciclos económicos mundiales, estado de las variables macroeconómicas domésticas y el Riesgo País que refleja la imagen que tiene en el exterior determinado país, desde el punto de vista de los inversionistas y de las

instituciones financieras internacionales considerando aspectos como: riesgo político, riesgo financiero, riesgo económico y un índice compuesto. (Borges 1998)

2.2.2 Flujo Internacional de Capitales

El tema de atraer estos flujos es imperativo en los países en desarrollo. Cuando existe flujo de capitales hacia las naciones emergentes mejora la confianza de los inversionistas extranjeros, así como también las condiciones de crédito del país al cual fluyen estos capitales.

Existen agentes económicos que ahorran y otros que invierten en el mismo período de tiempo, y es por este motivo que se tiene la posibilidad de localizar eficientemente estos flujos de fondos en el mercado para que sean utilizados por agentes que quieran emprender proyectos de inversión.

Hay ciertos factores que pueden alterar los flujos internacionales de capital y en base a ello desencadenar profundas crisis financieras, dentro de los cuales se puede mencionar la percepción de los inversionistas y sus decisiones de retirarse masivamente de los mercados emergentes, básicamente por cambios de las variables internas o externas, lo cual hace que éstos inversionistas reestructuren sus carteras a escala global, generándose los flujos de capital de un mercado a otro. (Borges 1998)

2.2.3 Política Monetaria

Cuando el Banco Central decide implantar un período de ajuste económico, los agentes de inmediato reestructuran sus horizontes de planeación con respecto a sus decisiones de carácter financiero y de inversión, ya que éstas políticas monetarias tienen efectos directos sobre la rentabilidad de los activos o compromisos de deuda.

Política Monetaria Expansiva y Restrictiva

Para comprender de mejor manera el impacto en el mercado financiero de una política monetaria expansiva o restrictiva se tomará como referencia el modelo IS-

LM(4). De haber apertura económica existe movilidad de capitales, con lo que aparecería una tercera curva en el análisis, la BP(5).

Dentro de las variables endógenas consideradas en este trabajo se tienen la tasa de interés y el tipo de cambio. Para reflejar los movimientos de la primera se hace a través de la tasa de los Pagares Reajustables del Banco Central (PRBC). Los PRBC están relacionados en forma directa con la cantidad de dinero en la economía, vía tasa de interés.

La pendiente positiva de la curva LM está relacionada con que al aumentar el ingreso de la economía habrá una mayor demanda de dinero por motivos de transacción, con lo cual el dinero se hará más escaso, y por lo tanto su precio subirá, el cual es la tasa de interés. Si se analiza una economía cerrada, al aumentar la cantidad de dinero en la misma, *ceteris paribus*, la curva LM se desplaza hacia la derecha, y esto se explica porque al existir más liquidez en el mercado, las familias tienen incentivos de convertir su dinero en bonos, lo cual hace subir la demanda de los mismos, con lo que se produce un alza de precios de éstos, lo que presiona a una baja de la tasa de interés al estar inversamente relacionados. Todo esto hace que los inversionistas locales inviertan más en el mercado accionario incrementando su nivel de actividad. (Ver Anexo, Gráfico 7.2.8)

Ahora bien si se analiza desde el punto de vista de una economía abierta donde los capitales fluyen libremente de un país a otro, y asumiendo un tipo de cambio flexible, las tasas de interés tanto local como internacional tienden a igualarse. Así por ejemplo, si el Banco Central decide comprar bonos (PRBC) en el mercado abierto, incrementando de esta manera la cantidad de dinero transitoriamente en la economía, la curva LM debe desplazarse hacia la derecha y hacia abajo lo cual implica que la tasa de interés local se hace menor que la internacional y por este motivo los inversionistas locales tienden a ceder sus posiciones en el mercado bursátil local para buscar una mejor rentabilidad en el extranjero, proceso que se conoce como salida de capitales. Para que

(4) Este modelo muestra dos curvas que relacionan tasa de interés y nivel de ingreso de la economía. La curva IS muestra todos los puntos óptimos en donde se produce equilibrio en el mercado de bienes, mientras que la curva LM muestra todos los puntos óptimos en donde se produce equilibrio en el mercado monetario.

(5) Esta curva muestra todos los puntos óptimos para los cuales existe equilibrio en el mercado de divisas.

se produzca esta salida de capitales los inversionistas demandarán mayor cantidad de dólares, con lo cual el precio de los mismos aumenta, y seguirá de este modo mientras la tasa de interés local se mantenga bajo la tasa de interés internacional hasta que el mercado de bienes nacional se desplace para alcanzar el equilibrio. (Sachs-Larraín 2002) (Ver Anexo, Gráfico 7.2.9)

Con la salida de capitales el mercado bursátil baja su actividad, principalmente por la disminución en el rendimiento de los activos que lo componen.

2.2.4 Tasa de Interés y Tipo de Cambio

Tasa de Interés: su principal función es ajustar continuamente el mercado para lograr el equilibrio entre oferta y demanda. Este movimiento se encuentra relacionado con los demás mercados financieros. De hecho, cuando se producen crisis financieras en un país una de las variables externas que más incide sobre ésta es el nivel de las tasas de intereses internacionales, principalmente por los servicios de una deuda externa o porque el diferencial entre la tasa interna y externa produce una masiva salida de capitales.

En el caso de que se produzca un aumento de la tasa de interés se genera un efecto casi inmediato sobre el mercado bursátil. Así por ejemplo, si la autoridad monetaria busca desacelerar el crecimiento de la economía, principalmente por el problema de la inflación, puede vender títulos de corto plazo (PRBC), lo que genera una disminución de la cantidad de dinero en la economía, desplazando la curva LM hacia la izquierda y hacia arriba, provocando un alza en la tasa de interés, generando una reducción del consumo y de la Inversión. Esto impacta directamente las carteras de los inversionistas, ya que el financiamiento ahora es más caro, con lo que disminuye el flujo operacional de las empresas. Se producen repercusiones en el valor de las acciones, pues éstas recogen la información contable futura de las mismas, y las expectativas del valor futuro de las acciones, basadas en los flujos operacionales esperados descontados a cierta tasa, la cual está estrechamente relacionada con la tasa de interés del sistema financiero mundial.

Tipo de Cambio: las economías emergentes, que buscan atraer inversiones o dependen del financiamiento externo, como los países de América Latina y Asia, tienen el gran

dilema entre apertura o control de los movimientos de capital. Para Chile existen algunos factores a considerar: la búsqueda de competitividad de las exportaciones que varía dependiendo del valor de la moneda nacional frente al dólar, la selección de la política cambiaria más adecuada, la atracción del capital extranjero debe ser coherente con la capacidad productiva de la economía, el control que se ha logrado sobre la inflación, la cual se ha mantenido en niveles similares a economías desarrolladas, entre un rango de 2 a 4%, lo cual es importante ya que una economía con precios relativamente estables facilita la circulación de capitales extranjeros, los cuales son una importante fuente de financiamiento del desarrollo.

En Chile, desde septiembre de 1999, el régimen cambiario es libre, por tanto al analizar una expansión monetaria, si existe la expectativa de una baja en el tipo de cambio, y siendo las tasas de interés igual entre los países, los inversionistas locales ven la necesidad de vender activos extranjeros y comprar activos locales, o sea, hay una entrada de capitales al país, lo que hace bajar la tasa de interés doméstica con respecto a la internacional. Esta brecha entre las dos tasas es la necesaria para igualar los retornos de los activos internos y externos, considerando que el tipo de cambio va a bajar. En el largo plazo, la tasa de interés local sube gradualmente hasta igualarse con la internacional.

Otro hecho que afecta al tipo de cambio son las expectativas de los agentes económicos. Por ejemplo, si se espera que el Banco Central aumente la oferta monetaria en el próximo período, por lo que se esperaría que el tipo de cambio suba, ya que al aumentar la cantidad de dinero hay un exceso de liquidez, por tanto baja la tasa de interés, lo que hace que sea relativamente menor que la internacional, se genera por este motivo una salida de capitales, ya que los inversionistas buscan más retorno en el extranjero, por lo que demandan mayor cantidad de divisas, lo cual hace subir el tipo de cambio. Los inversionistas, en base a sus expectativas, anticipan esta subida y comienzan a vender sus activos nacionales y comprar activos extranjeros, hasta que la diferencia en la tasa de interés sea igual a la variación esperada del tipo de cambio, todo lo anterior aislando el efecto país.

2.2.5 Apertura de la Cuenta de Capitales en Chile

El fenómeno financiero de los 90 ha sido la Globalización. En el caso de América Latina, el flujo neto de capitales privados pasó de niveles cercanos a cero en promedio para la segunda mitad de los 80s, a casi 90 mil millones en 1997. En 1998, a consecuencia de la crisis asiática este valor disminuye en 30%. Analizando lo sucedido en los últimos años se puede señalar que el 2001 el flujo neto de capital privado para inversión directa hacia los países emergentes llegó a US\$ 152.100, para caer a US\$ 98.000 millones en 2002, principalmente en respuesta a los atentados terroristas del 11 de septiembre en Estados Unidos. Luego a partir del segundo semestre del año 2003 el crecimiento mundial comenzó a acelerarse, luego de once trimestres de lenta expansión, tomando especial fuerza en EE.UU. y China, mostrando los primeros indicios de recuperación en América Latina. Durante el 2003, la Reserva Federal recortó la tasa de interés a sólo el 1% anual ante la necesidad de afianzar la recuperación de la economía, mientras que el Banco Central Europeo llevó su tasa de interés hasta el 2% anual ante la preocupación generada por el peligro de deflación. Esta situación estimuló la búsqueda de mejores retornos fuera de estos mercados, volcando los flujos de inversión hacia los mercados de valores y, en menor medida, hacia otras alternativas de inversión en los mercados emergentes. En consecuencia, el flujo de capitales privados hacia estos mercados aumentó casi 50%, alcanzando US\$ 185 mil millones en 2003, y superando por primera vez el promedio de los últimos 10 años. A su vez, el alza en los precios de los commodities y el cada vez más fuerte papel de China como importador neto, también han favorecido el alza de los mercados emergentes, principalmente de América Latina, mejorando los términos de intercambio. El 2004 se produjo un incremento del flujo de capitales privados hacia los mercados emergentes hasta alcanzar los US\$ 193 mil millones aproximadamente, lo que revierte la tendencia a la baja que habían mostrado en los últimos años después de los atentados en New York. (www.embassyofargentina.us)

El proceso de globalización financiera favorece el desarrollo y abre múltiples oportunidades para un país que, como Chile, busca superar el sub-desarrollo y la pobreza, pero también significa importantes riesgos de serios desequilibrios macroeconómicos y financieros. Esto hace necesario definir una política de apertura

financiera externa caracterizada por la prudencia y la gradualidad, pero en ningún caso justifica no aprovecharla.

En los flujos de capitales hacia Chile en los noventa se distinguen dos períodos. El primero de ellos abarca hasta el primer semestre de 1997, período en el que el país observó el ingreso de un importante flujo de recursos, en el marco de un panorama económico internacional estable. El segundo período, posterior a julio de 1997, se enmarca dentro del contexto internacional generado por la crisis financiera de los países asiáticos; en él se observa que el flujo de capitales hacia los países emergentes se ve reducido en forma significativa. La crisis también reduce la entrada neta de capitales, como resultado de una reasignación de los portfolios de los inversionistas externos y el esfuerzo de inversionistas nacionales por cubrirse del riesgo cambiario al que estaban fuertemente expuestos, producto del largo período de apreciación real del peso. En efecto, en el año 1998, el flujo de capitales externos hacia Chile disminuye a casi la mitad de la cifra de 1997. En el 2001 el capital inyectado desde el exterior alcanzó los US\$ 3.300 millones, para luego descender el año siguiente un 63% al inyectarse solamente US\$ 1.200 millones. El 2003 fueron US\$ 1.300 millones aproximadamente, y el 2004 se experimentó un crecimiento hasta los US\$ 2.400 millones aproximadamente. La liberación financiera es un tema delicado, que requiere ser tratado con cautela para evitar ataques especulativos en la economía. (www.estrategia.cl)

3. MATERIAL Y METODOLOGÍA DE ANÁLISIS

3.1 Materiales

La información que se utilizó en este trabajo es de carácter cuantitativa, ya que recoge valores mensuales de las variables analizadas, las cuales son: IPSA, DOW JONES, FTSE-100, NIKKEI, PRBC y TIPO DE CAMBIO. Los datos fueron obtenidos de fuentes secundarias. La recolección de éstos fue hecha de la manera siguiente:

- La información de los índices DOW JONES, FTSE-100 y NIKKEI fue obtenida de la Universidad de Valladolid, España, a través de un contacto entre el profesor patrocinante y Pablo Saona, profesor de la citada universidad.
- Los valores del IPSA fueron obtenidos a través de la base de datos económicos de la página web del Banco Central de Chile.
- Los valores de PRBC y Tipo de Cambio fueron obtenidos a través del Boletín Mensual del Banco Central de Chile, volumen 78, número 928, de junio de 2005.

El período de tiempo utilizado como base histórica para realizar las predicciones comprendió desde enero de 1988 hasta diciembre de 2004. Los datos corresponden a los promedios mensuales, por lo que se contó con 204 datos en cada una de las series estudiadas.

3.2 Tipo y Diseño de la Investigación

Este estudio es de tipo descriptivo, porque señala las características y propiedades de los VAR y de los mercados financieros. Por otra parte, responde a un estudio de tipo correlacional, ya que se evalúan las relaciones entre las distintas variables utilizadas. En este sentido, es también una investigación de tipo exploratorio, porque se busca identificar si el VAR es un buen modelo de predicción. Finalmente se puede señalar que este estudio tiene características de tipo explicativo, ya que pretende establecer las variables más influyentes sobre el IPSA a través de la función Impulso-Respuesta. El diseño de esta investigación es de tipo longitudinal, ya que el análisis es sobre series de tiempo intertemporales.

3.3 Modelo Econométrico Utilizado

Vectores Autorregresivos: modelo popularizado por Sims en 1980, y es utilizado principalmente para analizar procesos económicos y financieros dinámicos en cuanto a su estimación y pronósticos. (Hamilton 1994). La expresión matemática de un modelo tipo VAR es la siguiente:

$$x_t = \alpha_1 x_{t-1} + \dots + \alpha_n x_{t-n} + \beta_1 y_t + \dots + \beta_{t-n} y_{t-n} + \varepsilon_1$$

$$y_t = \alpha_1 x_{t-1} + \dots + \alpha_n x_{t-n} + \beta_1 y_t + \dots + \beta_{t-n} y_{t-n} + \varepsilon_2$$

Donde:

x_t : es un vector de variables endógenas en la primera ecuación, pero exógenas en ambas ecuaciones, pues en estas sus rezagos asumen la función de variables explicativas.

y_t : es un vector de variables endógenas en la segunda ecuación, pero exógenas en ambas ecuaciones al incluir como variables explicativas sus rezagos.

α y β : son los coeficientes asociados a cada variable explicativa que desean ser estimados.

ε : es un vector de innovaciones (errores de predicción) para cada una de las ecuaciones, que pueden estar correlacionados con Y_{t-1} y X_t , pero no correlacionados con sus propios rezagos. Es decir, como requisito para el VAR los errores de cada ecuación no pueden estar correlacionados, aunque los errores de un mismo período si lo estén.

Es importante hacer notar que el mejor estimador de cada ecuación es el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), porque cada ecuación es estimada de manera independiente. (Borges 1998)

3.4. Software Utilizado

Econometrics Views 3.0: este programa es un software econométrico que se usa para procesar datos de series de tiempo con el fin de realizar análisis econométricos. Su característica es que permite la realización de ejercicios sin la necesidad de programarlo para ello. Se utilizó este programa para calcular los modelos VAR, con lo que se obtuvo los parámetros correspondientes a las diferentes variables explicativas, los residuos de las ecuaciones, la bondad de ajuste de las regresiones, los resultados en términos de la función impulso-respuesta.

3.5 Procedimiento de Trabajo

Los pasos que se siguieron en este trabajo para la realización de los ejercicios econométricos fueron los siguientes:

1. Determinación del número de rezagos óptimos, mediante el log-likelihood test.
2. Estimación de los Modelos de Vectores Autorregresivos correspondiente al período completo (enero de 1988 a diciembre de 2004) y tres subperíodos, a través de E-Views.
3. Obtención de la Función de Impulso-Respuesta para cada subperíodo y para el período completo, en E-Views. El programa E-views incorpora a esta función un intervalo de confianza que considera ± 2 desviaciones estándar, con lo cual el test se hace con un 95% de confianza.
4. Interpretación de los resultados.
5. Análisis de la efectividad de los modelos VAR en la determinación del IPSA, según criterios establecidos.
6. Inferencia de conclusiones generales.

La decisión del número de rezagos óptimos se basa en la necesidad de encontrar un modelo que esté bien especificado, sobretodo en el ámbito de los residuos. En este sentido, es importante que los residuos sean “ruido blanco”, es decir, que los residuos del pasado no sirvan para predecir los residuos del presente. Para la determinación del número óptimo de rezagos se utilizó el the log-likelihood test, expresado con la fórmula:

$$T/2 [1 + \log(2\pi) + \log(u'u) / T]$$

Donde:

$u'u$: representa la suma de los residuos al cuadrado.

T: el número de observaciones.

En base a este test se llegó al resultado que el número óptimo de rezagos sean 16 para el período completo, y de 2 rezagos para todos los subperíodos, que se extienden por el mismo período de tiempo. Después de obtener el número de rezagos óptimos se utilizó el software Econometrics View 3.0 para realizar las estimaciones del VAR, y por medio de éste se obtienen los valores para cada uno de los coeficientes a ser estimados, los valores del coeficiente de Ajuste (R^2), el R^2 ajustado.

3.6 Criterios Utilizados

Para determinar la efectividad de los Modelos VAR se han planteado ciertos criterios de tipo estadístico y también cualitativo que permitan identificar si el modelo planteado explica y, eventualmente, predice las variaciones que ha experimentado el IPSA. Los elementos que se analizaron son los siguientes:

Cercanía con la realidad: si bien los modelos VAR arrojan resultados que a veces son difíciles de interpretar se busco ajustar estos a la realidad, y establecer que tan cercanos se está de lo que efectivamente ocurre con el IPSA.

Riqueza del análisis: para esto se consideró las alternativas de análisis que arroja el modelo tanto para el IPSA con las demás variables, como para el IPSA con sus rezagos y, por último, para las demás variables entre ellas.

Test Estadísticos: se incluyeron tests tales como Bondad de Ajuste del modelo que se espera entregue R^2 mayores al 70%, que resulta satisfactorio en términos econométricos, Razón de Verosimilitud y la evaluación de los Supuestos Econométricos Clásicos, que son la Multicolinealidad, la Homoscedasticidad y la Autocorrelación. (Borges 1998)

Cabe mencionar que este estudio no tiene por propósito comparar el modelo VAR planteado con otros modelos econométricos, puesto que para esto se requiere dar un sustento teórico que permita plantear el modelo de comparación en forma apropiada, esto escapa de los objetivos de análisis que se han planteado en esta tesina y puede ser un elemento a considerar en estudios posteriores.

Para determinar la efectividad de el modelo VAR en la predicción de los valores del IPSA para el período enero-octubre de 2005 se consideró que el promedio de las diferencias absolutas (en proporción al valor real), entre los datos reales y los entregados por las estimaciones, los cuales deben ser menores que el premio al riesgo(6) del mercado chileno, que se estableció en un valor de 6,5% para el mercado doméstico según el experto Leonardo Mena (www.procesostarifarios.subtel.cl). Se utilizó este criterio porque se consideró que la diferencia entre los datos reales y los estimados puede ser asimilada como el premio al riesgo antes señalado, en cuanto este representa el

(6) Premio al riesgo: la compensación esperada por la economía por la exposición a un tipo particular de riesgo económico.

limite de riesgo que acepta el inversionista al invertir en el mercado de acciones en lugar de esperar retornos seguros de activos con tasas de libre riesgo. (Ver anexo 7.4.1)

Para el análisis de las variables se consideró el mismo orden que se estableció en la tesis de Arnaldo Borges, puesto que esta comprobado estadísticamente de acuerdo al Test de Granger. Este orden es el que otorga más exactitud en las estimaciones de las variables IPSA así también al analizar la correlación entre las variables este es el orden más adecuado.

3.7 Operacionalización de Conceptos

DOW JONES: índice bursátil de la Bolsa de Nueva York, calculado a partir de una muestra compuesta por las 30 acciones (blue chips) que generalmente lideran al sector industrial en Estados Unidos. (www.consortio.cl)

FTSE-100: índice medio ponderado de los cien principales títulos negociados en la Bolsa de Londres. Es el nombre popular de FT-SE 100 Index (Financial Times Stock Exchange 100 stock index). Empezó con un nivel de 1.000 en 1983. Sobre él se negocian los contratos futuros en la London Internacional Financial Futures Exchange (LIFFE). (www.consortio.cl)

IPSA: Índice de Precios Selectivo de Acciones. Mide las variaciones de precios de las 40 sociedades con mayor presencia bursátil en la Bolsa de Comercio de Santiago. La selección de sociedades se efectúa trimestralmente en los meses de marzo, junio, septiembre y diciembre de cada año. (www.consortio.cl)

NIKKEI: es el índice de la Bolsa de Tokio, con base en el año 1947. Está formado por los 225 valores más contratados en dicha Bolsa. Sobre el mencionado índice se negocian contratos de futuros en la Osaka Stock Exchange (OSE). (www.consortio.cl)

PRBC: Pagarés Reajutable del Banco Central. Instrumentos principalmente de política monetaria que reflejan la tasa de interés libre de riesgo. Su característica es que son de corto plazo e incorporan las expectativas de inflación, por lo cual es el retorno ofrecido es superior al entregado por los Pagarés Descontables del Banco Central.

TIPO DE CAMBIO: muestra la relación existente entre la moneda nacional y determinada moneda extranjera. En Chile se hace en referencia al dólar estadounidense.

4. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Para interpretar los resultados que proporciona un modelo VAR, se realiza por medio de las Funciones de Impulso-Respuesta, que muestran como responde cada una de las variables ante un shock positivo, llamado impulso, que experimente inesperada o inusualmente otra de las variables en un período de tiempo, y los efectos que provoca en la otra. Así, existirá un efecto estadísticamente significativo entre variables cuando los intervalos de la variable que responde al impulso, se ubiquen en el mismo cuadrante del gráfico en un período determinado, de esta manera si la variable se ubica sobre el eje las abscisas se habla de una relación positiva entre las variables y si se ubican bajo este eje la relación entre variables es negativa. Para interpretar los resultados es necesario, considerar que, dado que todos los datos están mensuales, los períodos en que se analizaron los resultados corresponden a meses.

4.1 Primer Período

Este período comprende desde enero de 1990 hasta enero de 1992. Se consideró éste período pues marca el inicio de la transición que llevó a una mayor apertura de la economía chilena a los mercados internacionales, además durante este período hubo variaciones significativas del IPSA, los resultados que se obtuvo se presentan a continuación.

Respuesta de IPSA ante un shock del DOW JONES: no hay evidencia significativa que muestre variaciones del IPSA ante cambios del DOW JONES. (Ver Gráfico N° 1)

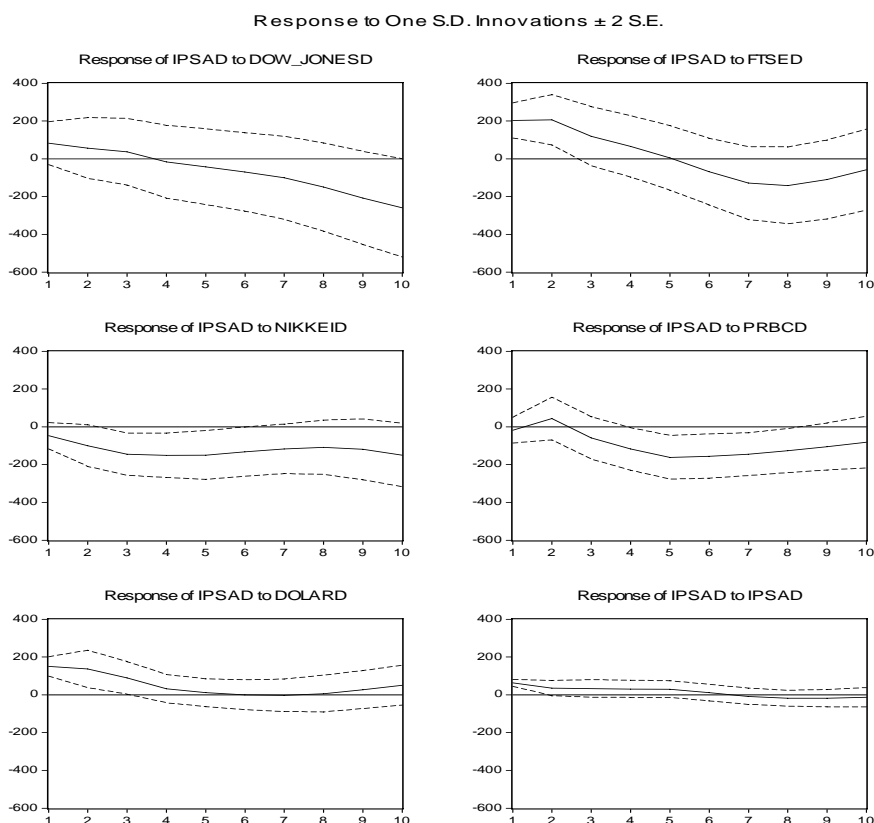
Respuesta de IPSA ante un shock del FTSE-100: se observa cierto grado de respuesta para los primeros períodos, esto se puede explicar por que Chile tiene una importante vinculación con la Bolsa de Metales de Londres, que es donde se transa el Cobre, el principal producto de exportación chileno. Además la Matriz de Correlación para este período muestra una importante correlación entre el IPSA y el FTSE-100. (Ver anexo 7.3.1) (Ver Gráfico N° 1)

Respuesta de IPSA ante un shock del NIKKEI: la respuesta a esta variable es poco significativa, con una pequeña variación entre los períodos 3 y 4, por otra parte las relaciones son negativas entre estas variables. (Ver Gráfico N° 1)

Respuesta del IPSA ante un shock del PRBC: existe respuesta temprana del IPSA con respecto a cambios en el PRBC, y esto se explica porque la tasa de PRBC refleja la política monetaria que adopta el Banco Central, por lo tanto variaciones en la tasa de interés libre de riesgo provoca cambios en sentido contrario al que experimenta el IPSA. Esto se condice con lo que plantea la teoría puesto que un alza en la tasa de interés de un activo libre de riesgo hace más atractivo el activo y por lo tanto se traduce en una reducción en la demanda de activos riesgosos. (Ver Gráfico N° 1)

Respuesta del IPSA ante un shock del Tipo de Cambio: existe relación positiva entre éstas dos variables y esto se explica porque la política monetaria restrictiva (que lleva a una reducción de la demanda agregada, con lo que disminuye las importaciones) se traduce en expectativas de baja en el tipo de cambio, con lo cual se hace más atractivo invertir en activos nacionales. (Ver Gráfico N° 1)

GRÁFICO N° 1. Función Impulso-Respuesta Período 1.



Fuente: Elaboración propia a partir de resultados obtenidos

4.2 Segundo Período

El segundo período que se consideró para analizar corresponde entre junio de 1997 y julio de 1999, durante este período el IPSA experimento fuertes variaciones puesto que aquí se desarrollo la Crisis Asiática, los resultados arrojados por las Funciones de Impulso-Respuesta según el modelo VAR planteado son los siguientes:

Respuesta del IPSA ante un shock del DOW JONES: existe mayor sensibilidad del IPSA frente cambios inusuales del DOW JONES, con respuestas casi inmediatas y de manera directa esto puede ser explicado por la mayor vinculación y dependencia que comenzó a experimentar la Bolsa de Comercio de Santiago, lo cual a su vez se debe a la apertura del país a la inversión extranjera y por el aumento de la emisión de ADRs por parte de empresas chilenas hacia Estados Unidos (7). (Ver Gráfico N° 2)

Respuesta del IPSA ante un shock del FTSE-100: muestra relación inversa entre las variables y en forma más lenta a lo observado en el primer período de análisis. (Ver Gráfico N° 2)

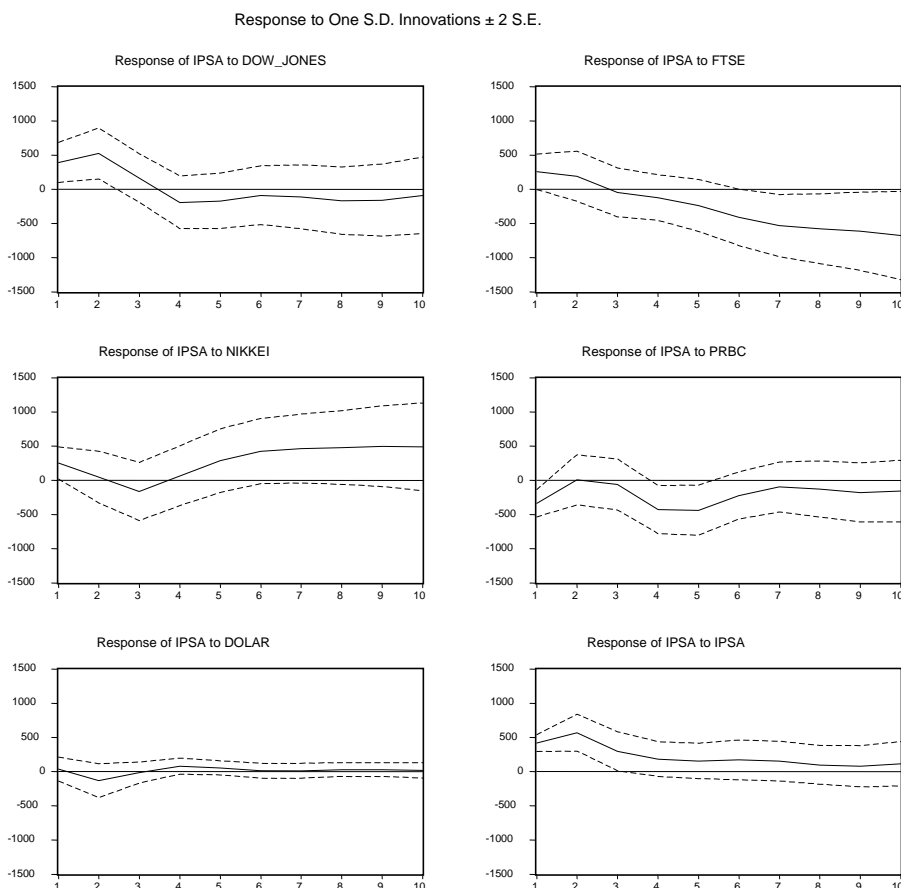
Respuesta del IPSA ante un shock del NIKKEI: no responde mayormente a los cambios experimentados por este índice, puede verse que el efecto que experimento el IPSA en este período que estuvo marcado por la Crisis Asiática se ve reflejado por medio del DOW JONES, y esto se explica porque la vinculación de Chile con Estados Unidos es mayor que la que tiene con Japón. (Ver Gráfico N° 2)

Respuesta del IPSA ante un shock del PRBC: el PRBC por su parte muestra una fuerte causalidad hacia el IPSA, puesto que las variaciones de este tienen tanto efectos inmediatos como también efectos de más mediano plazo y siempre de manera inversa, esto deja en evidencia que la política monetaria adoptada en ese período, la cual fue fuertemente restrictiva, provocó que se agudizara las bajas del IPSA, pues este se mostraba muy sensible a los cambio de la tasa de interés que establece el Banco Central. (Ver Gráfico N° 2)

(7) **ADR (American Depositary Receipts):** Certificados negociables emitidos por un banco de los Estados Unidos de América, que representan propiedad del tenedor de dichos certificados, sobre acciones emitidas por sociedades inscritas en otros países, pero que son transados en las bolsas estadounidenses.

Respuesta del IPSA ante un shock del Tipo de Cambio: no hay evidencia significativa que muestre variaciones del IPSA frente a cambios inusuales del dólar. (Ver Gráfico N°2)

GRÁFICO N° 2. Función Impulso-Respuesta Período 2.



Fuente: Elaboración propia a partir de resultados obtenidos

4.3 Tercer Período

El tercer período que se consideró en el análisis fue entre agosto de 2001 y agosto de 2003, y esto para ver el impacto de los atentados terroristas sobre Estados Unidos el 11 de septiembre de 2001 sobre el IPSA. Los resultados arrojados según la Función de Impulso-Respuesta de acuerdo al modelo VAR planteado son los siguientes:

Respuesta del IPSA ante un shock del DOW JONES: se observa una respuesta inmediata y de manera directa al igual que en el período anteriormente analizado. Se puede observar que este indicador muestra una mayor vinculación con el IPSA, que la observada en el primer período de análisis. (Ver Gráfico N° 3)

Respuesta del IPSA ante un shock del FTSE-100: el grado de repuesta para este período es leve; de hecho sólo en el quinto mes muestra una respuesta la cual es de forma inversa. (Ver Gráfico N° 3)

Respuesta del IPSA ante un shock del NIKKEI: con respecto a este indicador no existe evidencia significativa que muestre respuesta del IPSA ante shocks de NIKKEI. (Ver Gráfico N° 3)

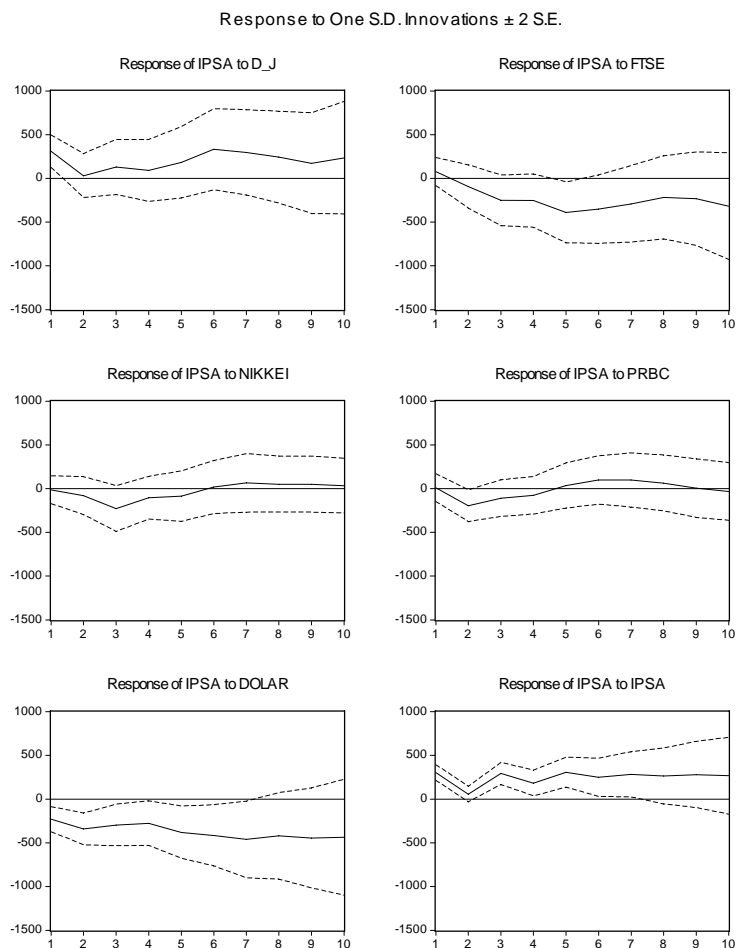
Respuesta del IPSA ante un shock del PRBC: el IPSA se muestra menos dependiente frente a una variación inusual del PRBC, con una leve respuesta siempre de manera inversa para el segundo período. (Ver Gráfico N° 3)

Respuesta del IPSA ante un shock del Tipo de Cambio: para este período se observa una importante vinculación entre el dólar y el IPSA, la cual se presenta de manera inversa y con efectos hasta la mitad del séptimo período, esto puede ser explicado porque en la medida que haya expectativas de alza en el tipo de cambio muchos capitales de corto plazo se invierten en moneda extranjera (pues al final del período se recibirán más pesos por cada dólar invertido), además esto hace que la rentabilidad en inversiones de capital disminuyan en un país pequeño como Chile, y esto se explica porque la tasa de retorno de éstas tiene incluido las expectativas de tipo de cambio⁽⁸⁾. (Ver Gráfico N° 3)

Antes de analizar el período completo, cabe destacar que durante todos los períodos de análisis, la variable a la cual el IPSA responde con mayor significancia es sobre si misma, es decir, ante un shock del mismo IPSA rezagado en períodos de tiempo, esto se puede observar en todos los gráficos de Impulso-Respuesta, en donde la respuesta del IPSA sobre si mismo es tanto inmediata como a mediano plazo.

(8) Tasa de interés interna (r_d) de una economía en desarrollo = tasa de interés internacional (r^*) menos las expectativas que se tiene sobre la economía pequeña. En las expectativas se incluye el riesgo del país y las expectativas de devaluación de la moneda, y lo segundo por que en la medida que sube el tipo de cambio el retorno del inversionista extranjero se hace menor, por ejemplo si se invierte US\$ 1 a una tasa de 10% y con el tipo de cambio es \$100/US\$1, si el tipo de cambio se mantiene entonces al final del período se recibe \$110 que es equivalente a US\$ 1,1, pero si el tipo de cambio en ese período aumentase en un 10%, entonces el inversionista recibirá los mismos \$110, pero que ahora son equivalentes a US\$ 1, que es el valor inicial que invirtió.

GRÁFICO N° 3. Función Impulso-Respuesta Período 3.



Fuente: Elaboración propia a partir de resultados obtenidos

4.4 Período Completo

Con respecto al período completo se pretende determinar ciertas tendencias generales que se pueden rescatar. Pero antes, al igual que los períodos anteriores, se analizará cada uno de las variables por separado.

Respuesta del IPSA ante un shock del DOW JONES: se observa una mayor vinculación entre los shocks experimentados por el DOW JONES y la respuesta que sufre el IPSA, esto se puede explicar porque durante todo el período los flujos de capitales, y por tanto la dependencia entre estas dos bolsas ha ido en aumento. Así, un shock del DOW

JONES genera respuestas de manera inmediata y por varios períodos siguientes. (Ver Gráfico N° 4)

Respuesta del IPSA ante un shock del FTSE-100: es pequeña, inmediata y de manera positiva. Pero para los siguientes períodos la respuesta del IPSA no es significativamente relevante, mostrándose cada vez más difusa a medida que pasa el tiempo. (Ver Gráfico N° 4)

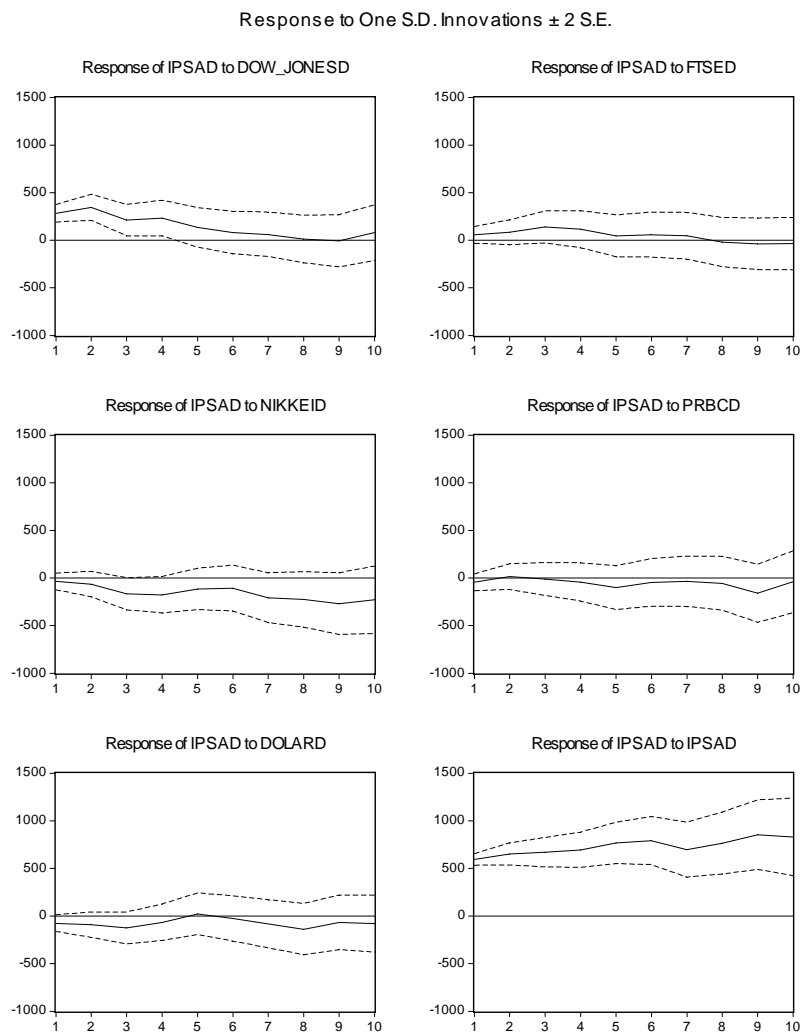
Respuesta del IPSA ante un shock del NIKKEI: tal como se mostró en los otros períodos analizados la respuesta del IPSA no es significativamente relevante y si bien el efecto es difuso se puede observar que en general la relación entre estas dos variables es inversa, según el modelo planteado. (Ver Gráfico N° 4)

Respuesta del IPSA ante un shock del PRBC: no existe una respuesta significativamente relevante, salvo una variación pequeña de manera inmediata, pero esta es muy difusa a medida que pasa el tiempo. (Ver Gráfico N° 4)

Respuesta del IPSA ante un shock del Tipo de Cambio: las variaciones que este índice experimenta no muestran respuestas significativamente relevantes por parte del IPSA y de ocurrir una respuesta esta tiene tendencia a ser de tipo inverso al movimiento que experimente el Tipo de Cambio. (Ver Gráfico N° 4)

Es importante destacar que el análisis del período completo no se identifica claramente cual es la incidencia real que puede tener cada variable y esto porque al analizar distintos períodos de tiempo se puede observar que en cada momento las variables que determinan de mejor manera el IPSA han ido cambiando, por lo tanto la suma de todas estas incidencias hacen que las Funciones de Impulso-Respuesta entreguen resultados que puede ser difusos y difíciles de interpretar.

GRÁFICO N° 4. Función Impulso-Respuesta Período Completo.



Fuente: Elaboración propia a partir de resultados obtenidos

La tendencia general que muestran las variables externas, son las siguientes: en lo que respecta al DOW JONES ha ido cobrando mayor relevancia en la determinación del IPSA esto se explica por la mayor apertura de los mercados financieros que a adoptado Chile y que se ha traducido en mayores intercambios con el mercado financiero de Estados Unidos. Por su parte el FTSE-100 ha mantenido su relevancia en la determinación del IPSA, con una leve baja en el último período analizado (agosto de 2001 a agosto de 2003). Por último, el NIKKEI durante todo el período ha tenido baja relevancia en la determinación del IPSA, con mayor influencia en el principio del

período de análisis, esto se puede explicar porque la vinculación que tiene el Mercado Bursátil Chileno con el Mercado Japonés es menor que la que tiene con los otros dos mercados analizados.

La tendencia general que muestran las variables internas, son las siguientes: el índice que muestra la tasa de interés determinada por el Banco Central, PRBC se comporta siempre como un determinante importante en las fluctuaciones del IPSA, a pesar de que en el último período analizado la incidencia es más leve, en general se puede ver que la reacción del IPSA es casi inmediata y siempre, como es de esperarse, de manera inversa. Por su parte el tipo de cambio ha incidido de manera leve en los primeros períodos de análisis, pero en la medida que se está más cerca del final del período este ha cobrado mayor relevancia en la determinación de variaciones del IPSA.

Tal como se planteo antes de iniciar el análisis del período completo, el principal determinante de las variaciones que experimente el IPSA durante todo el período es el mismo IPSA rezagado en el tiempo y esto se condice con la teoría de Expectativas Adaptativas, la cual plantea que los efectos del pasado inciden en las decisiones del presente.

4.5 Análisis de Criterios Para Determinar la Efectividad del Modelo VAR

Luego de haber presentado los resultados obtenido por el modelo econométrico planteado, se dará inicio a la presentación de los resultados que permiten determinar si este modelo de VAR es efectivo para el análisis de variables Internas y Externas que afectan al IPSA de la Bolsa de Comercio de Santiago.

Con respecto a la cercanía con la realidad que presenta el modelo se puede ver que éste se ajusta a lo que efectivamente ocurrió, lo anterior porque la economía chilena ha experimentado un fuerte proceso de apertura internacional lo que hace que las empresas chilenas se vuelvan más vulnerables a lo que ocurre en el exterior. También, el Mercado de Capitales chileno esta fuertemente vinculado con el exterior, principalmente con el Mercado estadounidense, lo que se explica por la Globalización, ya que los flujos de información en el mundo hacen que la vinculación se vea cada vez con más intensidad. Además, cabe considerar el hecho de que la economía chilena esta bien

catalogada por muchos inversionistas extranjeros, por lo cual los flujos de capitales se hacen cada vez mayores y con ello el efecto “contagio”, por parte de la Bolsa chilena.

Por otra parte, el hecho que el Tipo de Cambio haya generado mayor influencia sobre el IPSA en el último período se puede explicar porque este se ha hecho más volátil a lo que pasa entre Chile y el exterior por la apertura comercial y el fin a la Política de Bandas. Además, el Tipo de Cambio tiene un efecto doble en muchas empresa que transan acciones en la Bolsa de Comercio, pues por una parte, si estas empresas se ubican en el Sector Transable de la economía (como muchas de las empresas que cotizan el la Bolsa de Santiago), una variación en este indicador afecta sus ingresos por venta y por tanto a su rentabilidad. Por otra parte, estas variaciones tienen efectos sobre los flujos de capitales pues como ya se vio la rentabilidad de estos se ve afectada por las variaciones del Tipo de Cambio. Por último, éste modelo muestra la fuerte incidencia que tienen los rezagos del IPSA sobre si mismo lo cual se ajusta a la realidad porque las expectativas de inversión son altamente sensibles a la tendencia de la rentabilidad de los activos. Con todo, se puede observar que este modelo planteado se ajusta bien a la realidad, aunque como todo modelo econométrico no es totalmente determinista.

En cuanto a la riqueza del análisis que entrega este modelo se puede observar que éste permite analizar todas las relaciones que se producen entre las variables y no tan sólo el efecto que tengan las variables exógenas sobre la endógena como lo que entrega el Modelo de los Mínimos Cuadrado. Lo anterior se debe a que los Modelos VAR considera todas las variables en algún momento como exógenas y endógenas, y aunque esto puede traer complicaciones para su interpretación, permite establecer que ocurre, por ejemplo, entre el NIKKEI y el DOW JONES y a partir de ello se puede obtener una vinculación indirecta del NIKKEI con el IPSA (Ver anexo 7.2.10). También, se puede obtener información sobre que ocurre con shocks de la variable de análisis sobre si misma, que es una herramienta necesaria para entender y predecir el comportamiento del IPSA. Sin embargo aunque el modelo entrega muchas relaciones entre variables, es necesario contrastar los resultados obtenidos con lo teóricamente correcto, pues hay casos en que la función Impulso-Respuesta entrega relaciones significativas entre variables que teóricamente no pueden tener relación. (Ver Anexo, Gráfico 7.2.11)

En lo que se refiere a la predicción de los valores del IPSA para el período enero-octubre de 2005, al contrastar los datos estimados que arroja el modelo VAR, para el período en cuestión, con los datos reales de ese período se puede observar que los resultados defieren en proporción al valor real en un promedio de 5,24%, este valor se obtuvo de las diferencias absolutas entre los valores reales y los valores estimados, es decir, este porcentaje refleja cuanto se aleja la estimación calculada de la realidad, sin distinguir si esta diferencia es por sobre o bajo el valor real, representando esta cifra la volatilidad del IPSA, lo cual para el inversionista corresponde al riesgo que debe asumir al invertir en activos del Mercado de Capitales. De acuerdo a lo anterior, y dado que esta cifra es menor que el premio al riesgo estimado de 6,5%, valor considerado como criterio de determinación de efectividad en la predicción del modelo, se resuelve aceptar que el modelo es efectivo en la estimación del valor promedio mensual del IPSA para el período enero-octubre de 2005. (Ver tabla N° 1)

TABLA N° 1. Confrontación datos reales y estimados, período enero-octubre 2005.

Meses	Valor Real	Valor Estimado	Diferencia Absoluta	Diferencia en proporción al valor real
Ene-05	34.444,52	36.807,33	2.362,81	6,86%
Feb-05	35.977,97	38.340,81	2.362,84	6,57%
Mar-05	37.801,92	40.011,94	2.210,02	5,85%
Abr-05	38.701,66	40.760,01	2.058,35	5,32%
May-05	38.470,70	40.679,29	2.208,59	5,74%
Jun-05	39.918,73	41.502,25	1.583,52	3,97%
Jul-05	41.270,00	40.654,85	615,15	1,49%
Ago-05	41.797,93	40.279,72	1.518,21	3,63%
Sep-05	41.517,41	39.346,06	2.171,35	5,23%
Oct-05	41.655,52	38.429,04	3.226,48	7,75%
			Promedio	5,24%

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados obtenidos

Con respecto a los criterios estadísticos considerados en la evolución de la efectividad del modelo planteado se tiene lo siguiente:

Bondad de Ajuste: el modelo planteado presenta un valor alto para el R^2 ajustado de estimación del IPSA, tanto para el período completo como para los subperíodos, siendo

este siempre superior al 70%, el cual, de acuerdo al criterio establecido, es un valor aceptable econometricamente. Lo anterior se puede observar en la siguiente tabla:

TABLA N° 2. Ajuste de R².

Período	IPSA
Período Completo	0.986266
Período 1	0.961456
Período 2	0.737124
Período 3	0.877488

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados obtenidos

Razón de Verosimilitud: para esto se consideraron los Test de Akaike y Schwarz, los cuales si bien se utilizan en la comparación de un modelo con otro, deben arrojar valores bajos para considerar que el modelo esta bien planteado, por tanto los valores arrojados se aceptan como apropiados. (Ver tablas N° 3 y N° 4)

TABLA N° 3. Resultados Test Akaike.

Período	DOW JONES	FTSE-100	NIKKEI	PRBC	DÓLAR	IPSA
Período Completo	6,62	5,43	7,46	1,44	5,84	16,88
Período 1	6,93	5,63	7,21	1,72	1,53	17,44
Período 2	6,62	5,43	7,46	1,44	5,84	16,88
Período 3	6,67	4,17	5,37	-0,13	5,95	16,39

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados obtenidos

TABLA N° 4. Resultado Test Schwarz.

	DOW JONES	FTSE-100	NIKKEI	PRBC	DÓLAR	IPSA
Período Completo	8,29	7,10	9,13	3,11	7,51	18,55
Período 1	8,29	7,10	9,13	3,11	7,51	18,55
Período 2	7,56	6,26	7,83	2,34	2,15	18,07
Período 3	7,31	4,81	6,01	-0,67	6,60	17,03

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados obtenidos

4.6 Análisis de los supuestos econométricos clásicos

Multicolinealidad: se refiere a la existencia de algún tipo de relación lineal entre las variables explicativas (Gujarati 2004), en general el hecho de que exista

Multicolinealidad se traduce en que se puede sobreestimar el R^2 o existir una tendencia a aceptar la hipótesis nula de los betas de un modelo cuando debiera ser rechazada, todo lo anterior no debiera afectar la estimación de un modelo VAR, puesto que estos no identifican entre variables dependientes e independientes, en ellos se plantean todas las relaciones que se pudieran dar entre las variables consideradas. Por último, de existir Multicolinealidad, no se consideró relevante, puesto que cada variable en su momento es endógena, lo que implica la necesidad que guarde relación con las demás variables, para que el modelo tenga su razón de ser.

Heteroscedasticidad: se refiere a que las varianzas de los errores no se mantienen constantes de acuerdo al aumento de la variable dependiente, la existencia de ésta generalmente se presenta en análisis de tipo transversal, y con menor frecuencia en estudios sobre series de tiempo, por lo tanto, el supuesto de Homoscedasticidad no es violado. (Gujarati 2004).

Autocorrelación: se refiere a la relación que presenta los residuos del pasado con los del presente, en el sentido de que los primeros sean capaces de predecir a los segundos, es un problema latente en la determinación de un modelo VAR, sin embargo para evitar la presencia de esta es necesario establecer el número de rezagos óptimo para la estimación de la ecuación. Para lo anterior se utilizó el criterio de The Log-Likelihood Test o Test de Razón de Verosimilitud, el cual arrojó los rezagos óptimos de modo de evitar la Autocorrelación, tanto para el período completo como para los subperíodos.

5. CONCLUSIONES

Se puede concluir que el modelo VAR planteado:

- Se ajusta a la realidad, por cuanto las inferencias que se pueden obtener de los resultados analizados por medio de las Funciones de Impulso-Respuesta arrojan información que confirma la tendencia de la apertura internacional del Mercado de Capitales chileno.
- Permite un análisis amplio del que se puede obtener inferencias de las relaciones entre las variables que va más allá de un análisis entre variables exógenas y una endógena, como el que proporciona el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios, con lo cual se puede enriquecer el estudio ya que se pueden establecer relaciones indirectas entre la variable a explicar y las demás.
- Predijo valores para el IPSA en el período de enero-octubre de 2005 que se ubican dentro del rango aceptado como válido, porque el promedio de las desviaciones que entrega es menor al valor de premio al riesgo para el mercado interno chileno, el cual alcanza al 6.5%, según lo planteado por el perito Leonardo Mena en el “Informe de Modificaciones e Insistencias”, el cual corresponde al período de tiempo de 2004 a 2009.
- Se ajusta a los Supuestos Clásicos para un Modelo Econométrico, pues no presenta Multicolinealidad al no hacer la distinción entre variables endógenas ni exógenas, tampoco presenta Heteroscedasticidad pues es un estudio de series de tiempo y este problema se presenta generalmente en análisis de corte transversal y, por último, si bien este modelo pudiese haber presentado Autocorrelación ésta se evitó al determinar el número de rezagos óptimos, por medio del criterio de The Log-Likelihood.

Por todo lo señalado anteriormente, se concluye que, dado que la evaluación de los criterios considerados para validar dicha efectividad fueron satisfactorios, se rechaza la hipótesis nula con un 95% de confianza, de esta forma el Modelo VAR planteado es efectivo tanto en la explicación de la evolución del IPSA para el período de análisis como también en la predicción de los valores del IPSA entre enero-octubre de 2005.

De acuerdo a la incidencia de las variables internas analizadas en la determinación del IPSA se concluye que la tasa de interés de los PRBC ha tenido una fuerte vinculación con la volatilidad del IPSA y por tanto la Política Monetaria ha sido un determinante en la evolución del IPSA, pudiendo en casos agudizar las variaciones que experimente este índice, tal como ocurrió en el período de la crisis Asiática. Sin embargo, en los últimos años la incidencia de esta variable ha perdido relevancia.

En lo que se refiere al Tipo de Cambio, a finales del período de análisis ha ido cobrando mayor relevancia en la determinación del IPSA, sin embargo, en este último período ha perdido el carácter de Variable Interna, por cuanto desde el momento en que el Banco Central terminó con la Política de Bandas para el precio del Dólar este pasa a depender del nivel de transacciones financieras y reales que tenga Chile con el exterior.

Los rezagos de IPSA han sido, en todo el período, un factor determinante en la evolución del mismo, lo anterior descansa en la teoría de las Expectativas Adaptativas.

Con respecto a la incidencia de las variables externas en la determinación del IPSA se tiene que el índice DOW JONES ha presentado una evolución permanente en la estimación del IPSA teniendo una incidencia cada vez mayor sobre éste.

El FTSE-100 ha mantenido constante su vinculación con el IPSA, durante todo el período, esto se basa en el hecho de que la principal vinculación con el Mercado Bursátil de Londres es por medio del Cobre, variable que ha mantenido una incidencia constante en la economía chilena.

La vinculación con el NIKKEI se ha mantenido en niveles bajos, pero esto es sólo en términos directos puesto que por medio del DOW JONES, la incidencia indirecta ha ido en aumento.

Se puede concluir, entonces, que las variables externas han ido aumentando su incidencia en las variaciones que experimenta el IPSA, y esto principalmente por la mayor vinculación con el Mercado Bursátil de Estados Unidos. Lo anterior se fundamenta en el proceso de apertura del mercado chileno, que ha sido la principal característica del período de análisis, lo cual ha hecho que se vuelva cada vez más dependiente de los cambios que ocurren en el exterior y menos dependiente de los cambios que ocurren dentro del país.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Banco Central de Chile. 2005. Boletín Mensual, volumen 78, número 928, junio de 2005. Santiago: BC.
- _____. Homepage. <<http://www.bcentral.cl>>, Accesado 2005 julio 3.
- Borges, A. 1998. Respuesta de la Bolsa de Comercio de Chile ante shocks endógenos y exógenos. MBA, Universidad Austral de Chile, Valdivia.
- Chávez-Ruiz, J. 1985. *Sistema de pronóstico para la Bolsa de Valores: Teoría y Aplicación de los modelos multivariados de series de tiempo*. Bolsa Mexicana de Valores, S.A. de C.V. México.
- Compañía de Seguros de Vida Consorcio Nacional S.A. Homepage. <<http://www.consorcio.cl>> Accesado 2005 julio 10
- Diario Estrategia. Homepage. <<http://www.estrategia.cl>> Accesado 2005 Octubre 30.
- Embajada de Argentina en Washington D.C., USA. Homepage. <<http://www.embassyofargentina.us>> Accesado 2005 Noviembre 25.
- Feliz, R. A. 1990. ¿Responde la bolsa mexicana a los fundamentos?. *Estudios Económicos*. CIDE. 5 (2): 335-58.
- Gujarati, D. N. 2004. *Econometría*. Cuarta Edición. México: Editorial McGraw-Hill.
- Hamilton, J. D. 1994. *Time Series Analysis*. New Jersey: Princeton University Press.
- Harvey, C. 1993. The Risk and Predictability of Internacional Equity Returns. *The Review of Financial Studies*. 6 (3): 527-66.
- Mena, L. 2003. Informe de Modificaciones e Insistencias. *Procesos Tarifarios*. <<http://procesostarifarios.subtel.cl>> Accesado 2005 Diciembre 10.
- Otero, J. M. 1993. *Econometría. Series temporales y predicción*. Madrid, España: Editorial AC.
- Pindyck, R. S., y Rubinfeld D. L. 2001. *Econometría, Modelos y Pronósticos*. Cuarta Edición. México: Editorial McGraw-Hill.
- Pulido, A., y López A. M. 1999. *Predicción y Simulación Aplicada a la Economía y Gestión de Empresas*. Madrid, España: Ediciones Pirámide.
- Sachs, J., y Larraín, F. 2002. *Macroeconomía en la Economía Global*. 2ª ed. Mexico: Prentice Hall, Inc.

Saona, P. 2005 Noviembre 22. Series de tiempo de DOW JONES, NIKKEI Y FTSE-100. Accesado 2005 Noviembre 22.

Universidad de Zaragoza, Facultad de Ciencias Empresariales. 2001. Homepage <<http://www.ciberconta.unizar.es>> Accesado 2005 Diciembre 13.

Van Horne, J. C. 1990. *Financial Market Rates & Flows*. 3° ed. New Jersey: Prentice Hall, Inc.

Wooldridge, J. M. 2001. *Introducción a la Econometría. Un enfoque moderno*. México: Editorial Thompson Learning.

7. ANEXOS

7.1 Ecuaciones

Ecuación que explica la evolución del IPSA a través del resto de las variables y sus rezagos para el período comprendido entre enero de 1990 y enero de 1992.

$$\begin{aligned} \text{IPSA} = & 21.3406935*\text{DOW_JONES}(-1) - 63.34068656*\text{DOW_JONES}(-2) + \\ & 4.40529978*\text{FTSE}(-1) + 15.27040785*\text{FTSE}(-2) - 15.68464238*\text{NIKKEI}(-1) - \\ & 1.340887746*\text{NIKKEI}(-2) + 765.9550664*\text{PRBC}(-1) - 1052.834815*\text{PRBC}(-2) + \\ & 109.0430985*\text{DOLAR}(-1) - 91.16153457*\text{DOLAR}(-2) + 0.5557226181*\text{IPSA}(-1) + \\ & 0.03638957431*\text{IPSA}(-2) - 1435.786969. \end{aligned}$$

Los valores de esta ecuación representan los parámetros obtenidos para cada uno de los rezagos de las variables, los cuales en el primer subperíodo, al igual que los otros subperíodos, corresponden a dos rezagos.

Ecuación que explica la evolución del IPSA a través del resto de las variables y sus rezagos para el período comprendido desde junio de 1997 hasta julio de 1999.

$$\begin{aligned} \text{IPSA} = & - 220.9368799*\text{DOW_JONES}(-1) + 34.11156303*\text{DOW_JONES}(-2) + \\ & 11.87728645*\text{FTSE}(-1) + 46.19194694*\text{FTSE}(-2) + 137.0096764*\text{NIKKEI}(-1) - \\ & 276.3783333*\text{NIKKEI}(-2) + 1226.528854*\text{PRBC}(-1) + 79.00968162*\text{PRBC}(-2) - \\ & 181.0024807*\text{DOLAR}(-1) + 284.1821191*\text{DOLAR}(-2) + 1.706626976*\text{IPSA}(-1) + \\ & 0.5023474598*\text{IPSA}(-2) - 4956.496574 \end{aligned}$$

Ecuación que explica la evolución del IPSA a través del resto de las variables y sus rezagos para el período comprendido entre agosto de 2001 y agosto de 2003.

$$\begin{aligned} \text{IPSA} = & - 132.8485416*\text{DOW_JONES}(-1) + 23.06755755*\text{DOW_JONES}(-2) + \\ & 142.8641158*\text{FTSE}(-1) - 265.6594652*\text{FTSE}(-2) - 79.66669519*\text{NIKKEI}(-1) - \\ & 41.31669093*\text{NIKKEI}(-2) - 2563.66353*\text{PRBC}(-1) + 3613.307487*\text{PRBC}(-2) - \\ & 180.3653237*\text{DOLAR}(-1) + 56.78285538*\text{DOLAR}(-2) + 0.1829581698*\text{IPSA}(-1) + \\ & 1.384028977*\text{IPSA}(-2) + 61249.67424 \end{aligned}$$

Ecuación que explica la evolución del IPSA a través del resto de las variables y sus rezagos para todo el período de análisis que corresponde entre enero de 1988 y diciembre de 2004. Para este período se utilizaron 16 rezagos óptimos.

$$\begin{aligned}
\text{IPSA} = & 6.548854391*\text{DOW_JONES}(-1) - 49.5864693*\text{DOW_JONES}(-2) + \\
& 56.02142397*\text{DOW_JONES}(-3) - 37.30078083*\text{DOW_JONES}(-4) - \\
& 0.624065791*\text{DOW_JONES}(-5) + 11.96351024*\text{DOW_JONES}(-6) - \\
& 0.7246403608*\text{DOW_JONES}(-7) - 8.10741746*\text{DOW_JONES}(-8) + \\
& 50.15928709*\text{DOW_JONES}(-9) - 47.01028367*\text{DOW_JONES}(-10) - \\
& 10.37653085*\text{DOW_JONES}(-11) - 6.116858551*\text{DOW_JONES}(-12) + \\
& 24.40178282*\text{DOW_JONES}(-13) + 2.745604967*\text{DOW_JONES}(-14) - \\
& 4.272966116*\text{DOW_JONES}(-15) + 19.66387511*\text{DOW_JONES}(-16) + \\
& 21.34446852*\text{FTSE}(-1) + 20.37582786*\text{FTSE}(-2) - 49.67112151*\text{FTSE}(-3) - \\
& 22.26937322*\text{FTSE}(-4) + 39.90410124*\text{FTSE}(-5) + 21.15592913*\text{FTSE}(-6) - \\
& 70.87949632*\text{FTSE}(-7) + 33.79019436*\text{FTSE}(-8) - 21.56780982*\text{FTSE}(-9) + \\
& 60.19677392*\text{FTSE}(-10) - 28.76980971*\text{FTSE}(-11) + 43.53803117*\text{FTSE}(-12) - \\
& 115.7581196*\text{FTSE}(-13) + 114.4800731*\text{FTSE}(-14) - 76.8935811*\text{FTSE}(-15) + \\
& 10.98362373*\text{FTSE}(-16) - 5.774234148*\text{NIKKEI}(-1) - 12.63827573*\text{NIKKEI}(-2) + \\
& 22.0455647*\text{NIKKEI}(-3) + 7.816367063*\text{NIKKEI}(-4) - 16.16445096*\text{NIKKEI}(-5) - \\
& 18.17151577*\text{NIKKEI}(-6) + 29.15599126*\text{NIKKEI}(-7) - 15.43430442*\text{NIKKEI}(-8) + \\
& 18.59467333*\text{NIKKEI}(-9) - 13.55971186*\text{NIKKEI}(-10) - 14.05580297*\text{NIKKEI}(-11) + \\
& 20.59653091*\text{NIKKEI}(-12) + 12.39136091*\text{NIKKEI}(-13) - 25.42116894*\text{NIKKEI}(-14) \\
& + 9.620927747*\text{NIKKEI}(-15) - 6.860393571*\text{NIKKEI}(-16) + 215.6504876*\text{PRBC}(-1) - \\
& 369.7156638*\text{PRBC}(-2) + 141.8913717*\text{PRBC}(-3) - 165.2683173*\text{PRBC}(-4) + \\
& 267.8323801*\text{PRBC}(-5) - 60.03297723*\text{PRBC}(-6) + 166.0898876*\text{PRBC}(-7) - \\
& 498.5165463*\text{PRBC}(-8) + 966.4514931*\text{PRBC}(-9) - 945.7182898*\text{PRBC}(-10) + \\
& 790.5012288*\text{PRBC}(-11) - 674.6021955*\text{PRBC}(-12) + 18.0628518*\text{PRBC}(-13) + \\
& 321.6571071*\text{PRBC}(-14) + 203.1138332*\text{PRBC}(-15) - 263.1147906*\text{PRBC}(-16) - \\
& 3.669598745*\text{DOLAR}(-1) - 8.792714026*\text{DOLAR}(-2) + 46.18291668*\text{DOLAR}(-3) - \\
& 10.75117867*\text{DOLAR}(-4) - 49.85998442*\text{DOLAR}(-5) + 7.721894383*\text{DOLAR}(-6) + \\
& 8.874511399*\text{DOLAR}(-7) + 36.13373899*\text{DOLAR}(-8) - 60.60023354*\text{DOLAR}(-9) + \\
& 47.02192848*\text{DOLAR}(-10) - 40.51843871*\text{DOLAR}(-11) + 5.858608784*\text{DOLAR}(-12) \\
& + 10.33896651*\text{DOLAR}(-13) - 37.28750342*\text{DOLAR}(-14) - 8.777857591*\text{DOLAR}(-15) \\
& + 49.87528439*\text{DOLAR}(-16) + 1.096580499*\text{IPSA}(-1) - 0.06609068284*\text{IPSA}(-2) +
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &0.0006217731071*IPSA(-3) + 0.05570909694*IPSA(-4) - 0.03083108066*IPSA(-5) - \\ &0.1467410773*IPSA(-6) + 0.2703216813*IPSA(-7) - 0.05926746033*IPSA(-8) - \\ &0.1827776867*IPSA(-9) + 0.04411659788*IPSA(-10) + 0.1004206221*IPSA(-11) - \\ &0.04205103571*IPSA(-12) - 0.1927108676*IPSA(-13) + 0.02935533881*IPSA(-14) - \\ &0.00801659331*IPSA(-15) + 0.09098632411*IPSA(-16) + 4217.553726 \end{aligned}$$

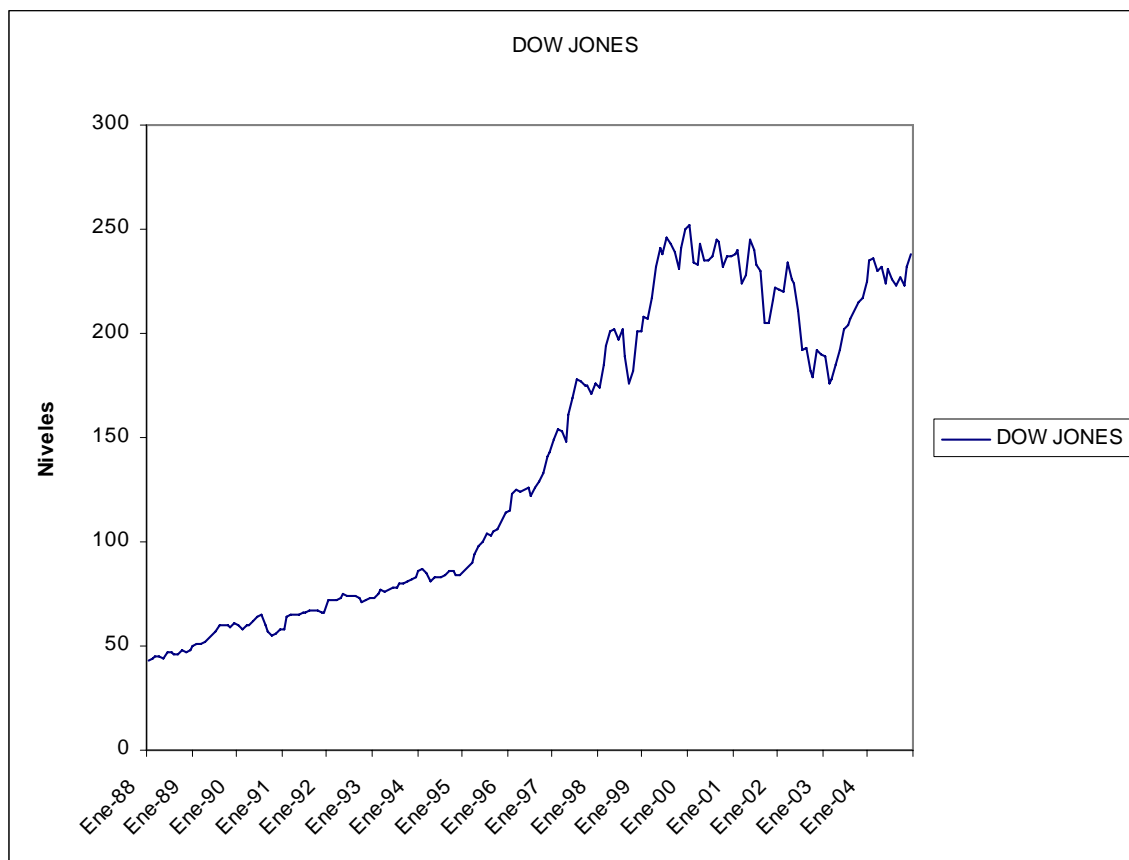
7.2 GRÁFICOS

GRÁFICO 7.2.1: Evolución del IPSA durante el Período Completo de Análisis (base 30 de diciembre de 1980=1000)



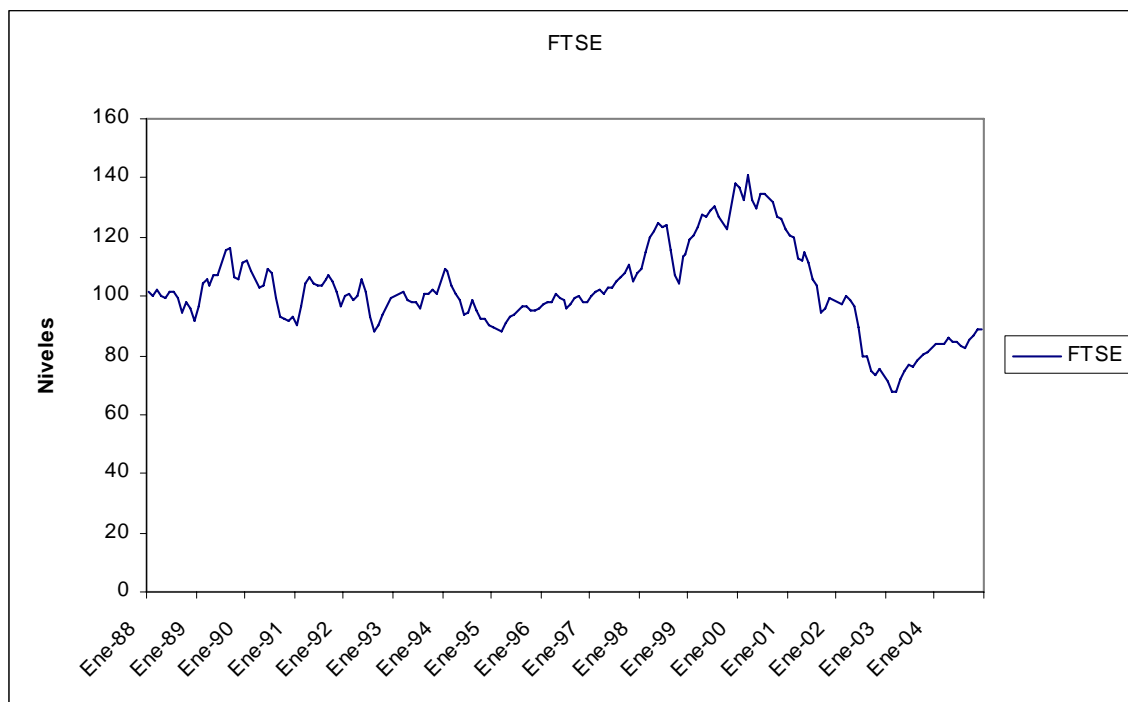
Fuente: Bolsa de Comercio de Santiago

GRÁFICO 7.2.2. Evolución del DOW JONES durante el Período Completo de Análisis

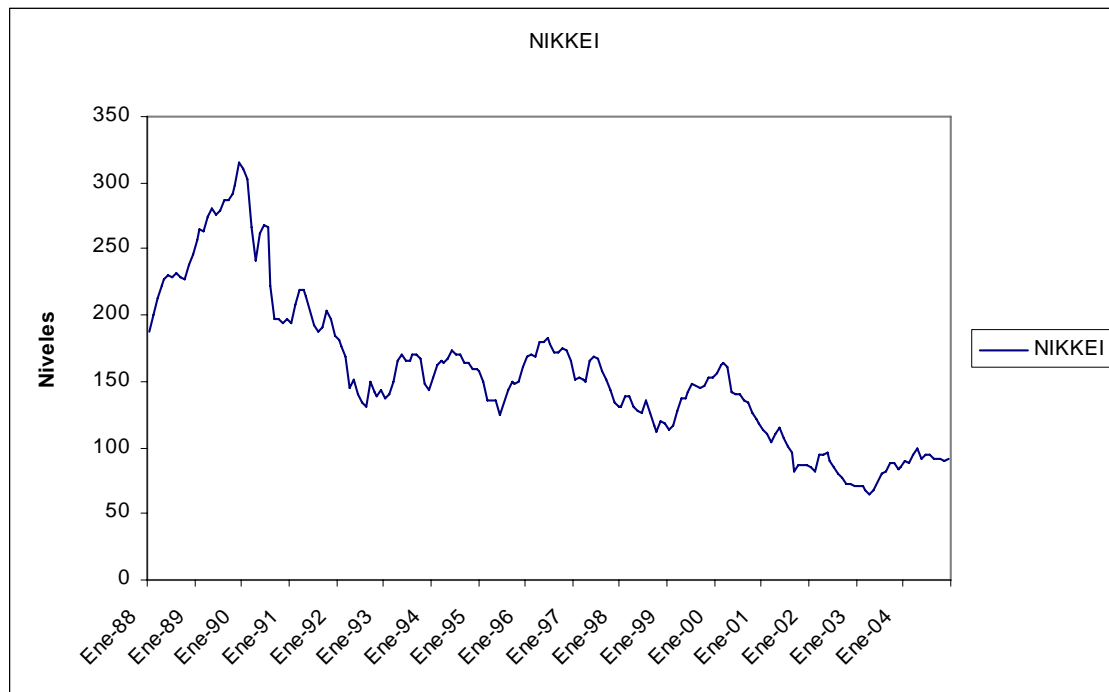


Fuente: Paolo Saona, Universidad de Valladolid

**GRÁFICO 7.2.3. Evolución del FTSE-100 durante el Período Completo de Análisis
(base enero 1997=100)**

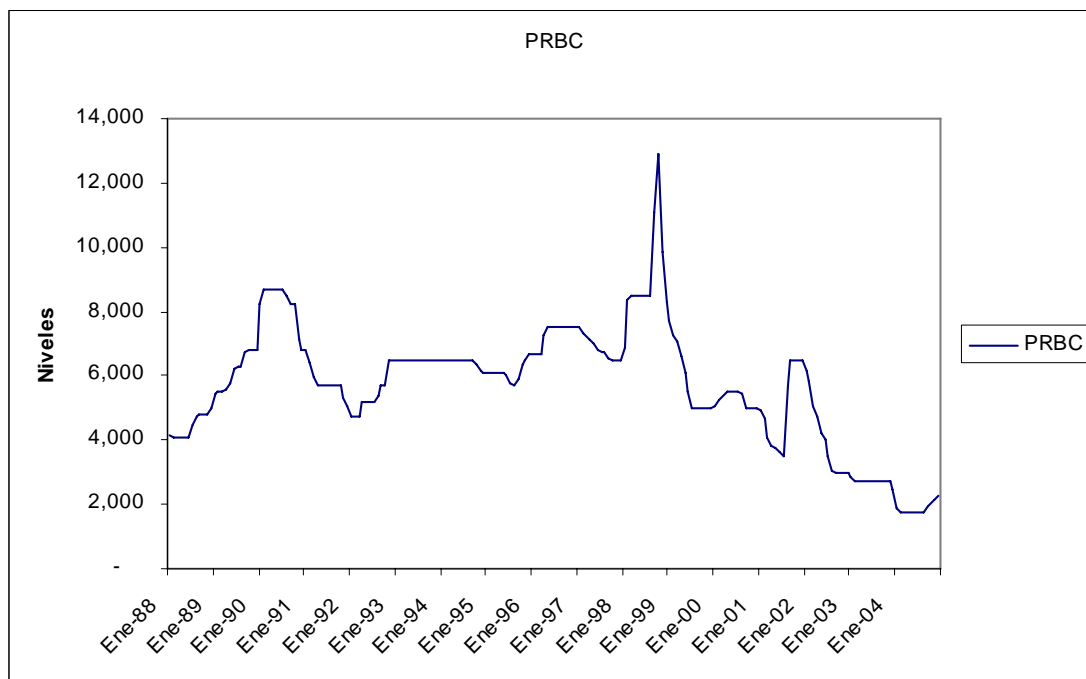


Fuente: Paolo Saona, Universidad de Valladolid

GRÁFICO 7.2.4. Evolución del NIKKEI durante el Período Completo de Análisis

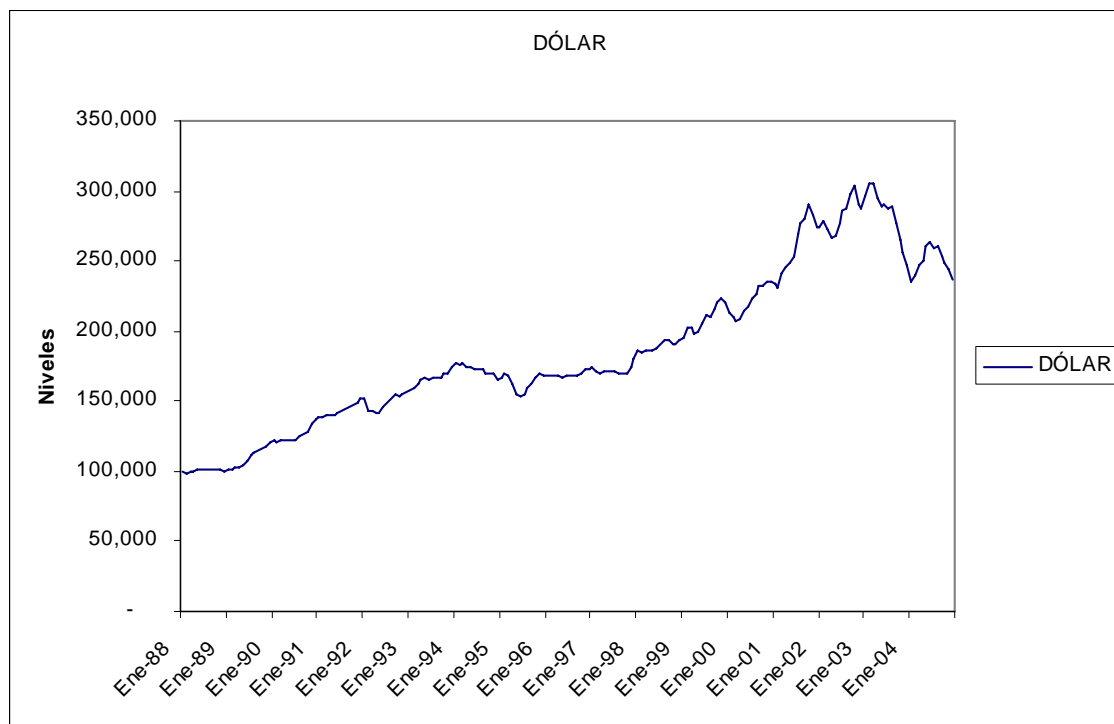
Fuente: Paolo Saona, Universidad de Valladolid

GRÁFICO 7.2.5. Evolución tasa de los PRBC durante el Período Completo de Análisis

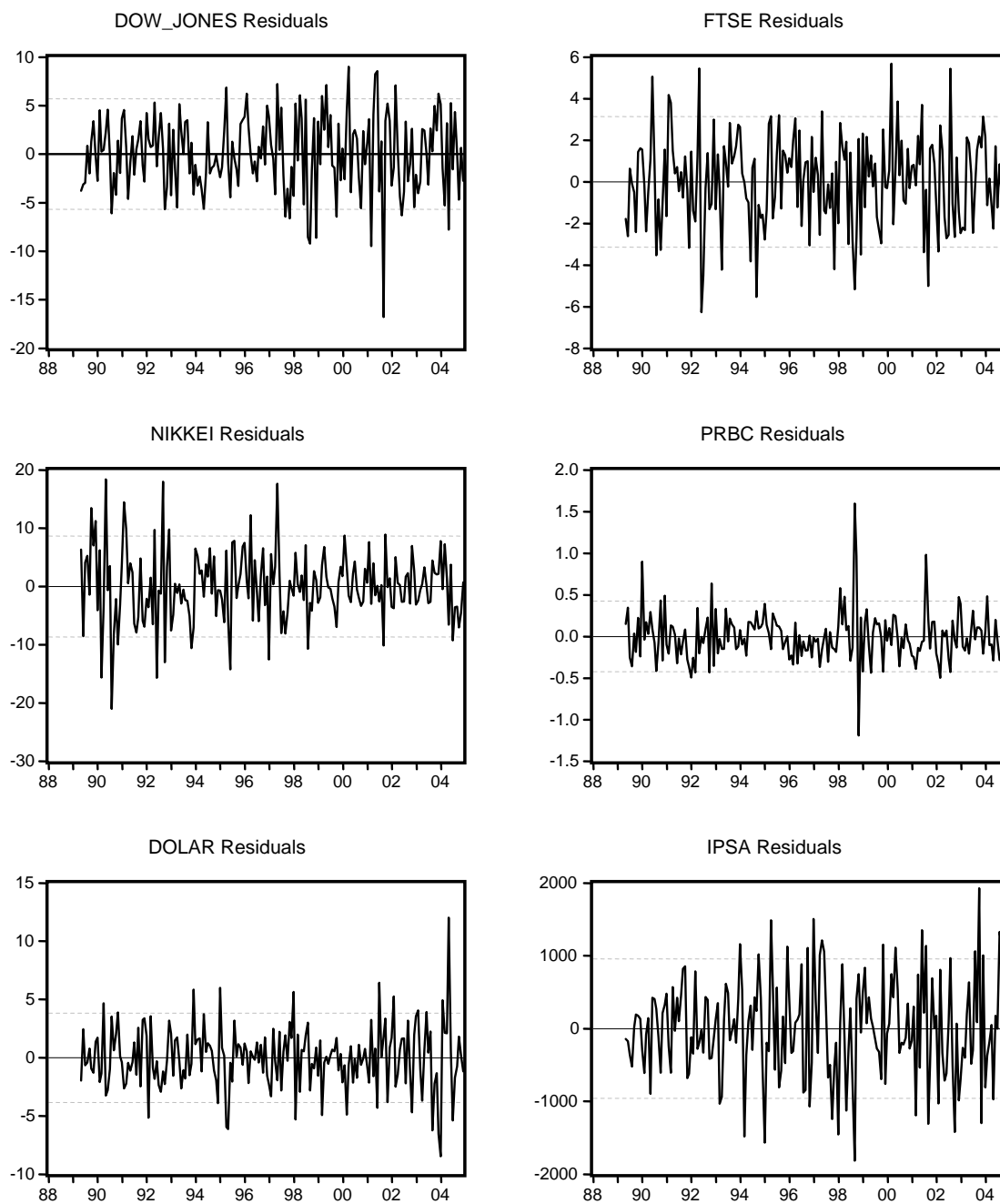


Fuente: Banco Central de Chile.

**GRÁFICO 7.2.6. Evolución del DÓLAR durante el Período Completo de Análisis
(base a enero de 1980 =100)**

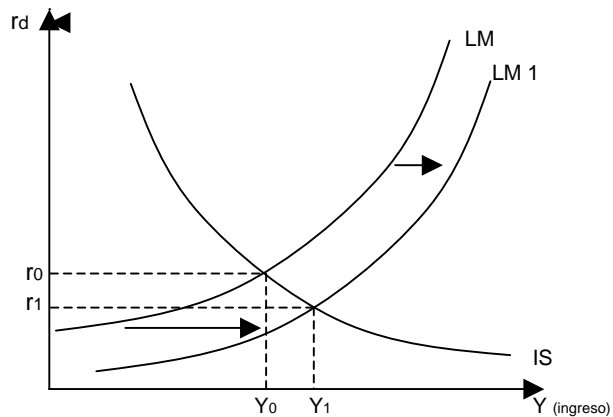


Fuente: Banco Central de Chile.

GRÁFICO 7.2.7. Residuos de acuerdo al R^2 para el Período Completo de Análisis

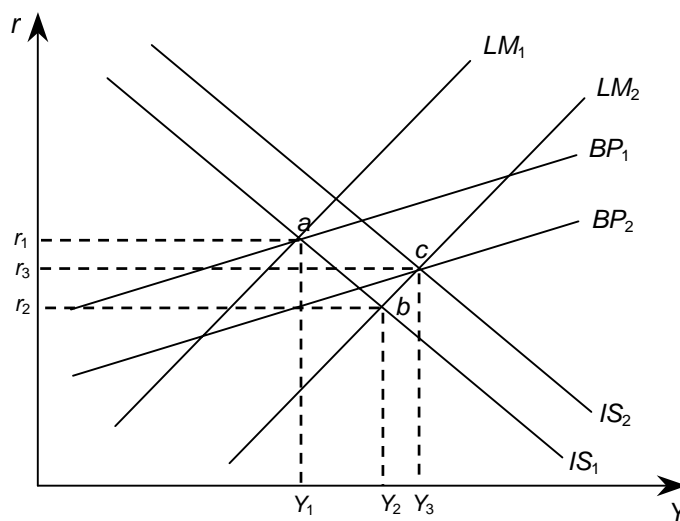
Fuente: Elaboración propia a partir de resultados obtenidos

GRÁFICO 7.2.8. Efecto de una Política Monetaria Expansiva, para una Economía Cerrada.



Fuente: Apuntes asignatura Economía Internacional.

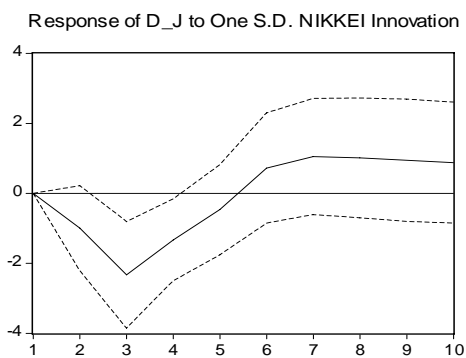
GRÁFICO 7.2.9. Efecto de una Política Monetaria Expansiva, para una Economía Abierta con Tipo de Cambio Flexible



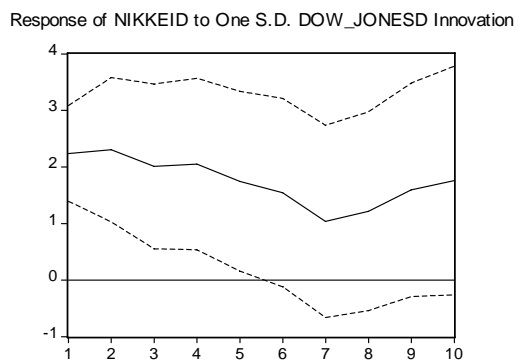
Fuente: Apuntes asignatura Economía Internacional.

GRÁFICO 7.2.10. Respuesta del DOW JONES al NIKKEI y del NIKKEI al DOW JONES, en distintos Períodos de Tiempo.

Primer subperíodo (1990 a 1992)

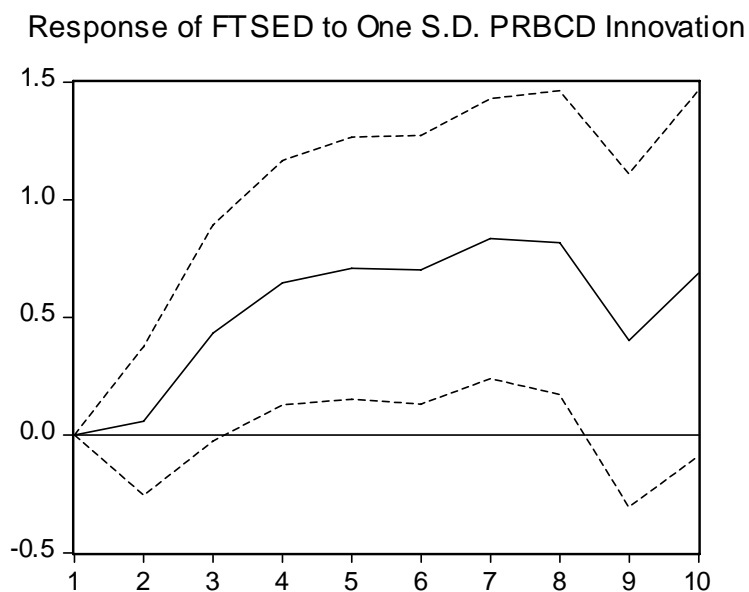


Último subperíodo (2001 a 2003)



Fuente: Elaboración propia a partir de resultados obtenidos

GRÁFICO 7.2.11. La Función Impulso-Respuesta para el Período Completo muestra que el FTSE-100 responde de manera significativa a los shocks del PRBC, esto es ilógico porque difícilmente la Tasa de Interés de Referencia del Banco Central de Chile pueda tener semejante influencia en el Mercado de Capitales de Inglaterra.



Fuente: Elaboración propia a partir de resultados obtenidos

7.3 TABLAS

TABLA 7.3.1. Matriz de Correlaciones de las Variables Externas, para el Primer Subperíodo de Análisis.

	DOW JONES	FTSED	NIKKEID	IPSAD
DOW JONES	1,000	0,907	0,816	0,297
FTSED	0,907	1,000	0,749	0,577
NIKKEID	0,816	0,749	1,000	0,158
IPSAD	0,297	0,577	0,158	1,000

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados obtenidos

7.4 EXTRACTO

7.4.1 Extracto de Informe de Modificaciones e Insistencias.

”En lo concerniente a fundamentos y valores recomendados para la tasa libre de riesgo y beta aplicable al segmento de la telefonía móvil en Chile, este perito comparte la opinión de mayoría de la comisión.

No obstante lo anterior, declara su desacuerdo respecto a lo recomendado en materia de premio por riesgo de mercado por cuanto se aleja de la evidencia empírica y la práctica regulatoria recientes:

- Existe importante evidencia empírica proporcionada en el proceso respecto a que el premio por riesgo calculado con series históricas de 1930 a la fecha para el mercado norteamericano se encuentra sobreestimado y que su valor correcto debiera ubicarse entre 4% y 5%.
- En la practica, en los últimos procesos regulatorios realizados en países de la OECD, especialmente en Inglaterra, se han utilizado valores que, e promedio, se ubican en torno al 4.5%
- El proceso sistemático de apertura financiera llevado a cabo por el país desde la década pasada a través de medidas como la salida de las AFPs al exterior, eliminación de encajes, acuerdos de doble tributación y otras, hacen cuestionable la aplicación de correcciones severas por segmentación de mercado en la determinación del premio por riesgo de mercado doméstico a partir del premio por riesgo internacional.

Específicamente, si se determina el factor de corrección por segmentación de mercado a partir de las series de datos de 1993 a la fecha del IGP y SP500 (como estimador insesgado de la totalidad del mercado de Estados Unidos) se obtiene un valor en torno al 17%. Atendido a que el factor de corrección calculado puede variar si se utilizan indicadores de otros países de la OECD, es razonable considerar que tal corrección no debiera superar el 30%.

Opinión del perito Leonardo Mena: Atendida la evidencia presentada por las partes, se recomienda utilizar un valor no superior a 6,5% para el premio por riesgo doméstico”. (Mena 2003, 36)