



TECNOLÓGICO  
DE MONTERREY.

# REVISTA DE ESTADÍSTICA, ECONOMETRÍA Y FINANZAS APLICADAS

Revista del Departamento de Finanzas y la Escuela de Negocios del  
Tecnológico de Monterrey. Campus Estado de México

Vol. 1, No. 0, julio - diciembre 2003

## ARTÍCULOS:

### **Valuación del Rendimiento de la Acción de Grupo Bimbo:**

Una Estimación Econométrica del Modelo CAPM

*Laura Saldaña y Ximena Montes*

### **Administración de Activos Financieros dentro del Mercado**

**Bursátil Mexicano:** Una Estimación del Valor en Riesgo (VaR)

*Alonso Rodríguez Bedolla, Oscar González Caballero,*

*María Elisa Dávila Ortiz y Angelina Caballero García*

### **Valuación del Rendimiento de la Acción de Kimberly-Clark:**

Una Estimación Econométrica del Modelo APT Fundamental

*Roberto Carlos Torres Robles, Gerardo Septién y Pablo López Sarabia*

### **Networks And Clusters:** A Short Essay On

Their Importance For Regional Development

*Octavio A. Palacios*

### **Pronóstico del Precio de la Acción Serie A de**

**Kimberly-Clark México:** Una Estimación con Modelos ARIMA

*Lizet Ancheyta y Lourdes Palos*

*MF. Pablo López Sarabia*

**Editor y Creador**

# PRESENTACIÓN

---

La investigación científica implica un trabajo muy importante que refleja el nivel de la academia que lo genera y de sus integrantes. El hacer esta investigación científica *representa un esfuerzo intelectual que pocas veces tiene su inmediata réplica* en un medio de difusión como una revista de divulgación. Este esfuerzo, lo queremos hacer patente mediante la publicación de esta revista, la **Revista de Estadística, Econometría y Finanzas Aplicadas**. La naturaleza de la investigación que se realiza en el Tecnológico de Monterrey y en el Campus Estado de México, nos ha rebasado y ahora nos exige dar y tener un mayor nivel académico.

En los años recientes, ha sido una necesidad permanente de la comunidad docente e investigadora del Campus Estado de México el integrar esta investigación con su inmediata publicación y difusión. Esta revista, representa esa oportunidad que todos los profesores y alumnos integrantes de esta comunidad tienen al concluir un semestre. El integrar todos estos trabajos de alumnos y profesores no ha sido una tarea sencilla, pues el nivel de los trabajos, la selección de los mismos y la posterior *revisión técnica y académica han representado un gran esfuerzo para el Departamento de Finanzas y en particular para el editor de la revista, MF. Pablo López.*

En este contexto en que tengo el honor de presentarle a la comunidad científica, académica y estudiantil un gran esfuerzo intelectual: la publicación de la primera revista de índole académico del Tecnológico de Monterrey, Campus Estado de México, cuyo principal objetivo es promover y difundir la investigación estadística, econométrica y de finanzas aplicadas y generar un espacio de discusión en torno a los mismos temas.

*ME Eduardo Carbajal Huerta  
Director del Departamento Académico de  
Finanzas Escuela de Negocios*

# EDITORIAL

---

La Revista de Estadística, Econometría y Finanzas Aplicadas (REEFA) es un esfuerzo semestral del Departamento de Finanzas del Instituto Tecnológico Superiores de Monterrey, Campus Estado de México y su Escuela de Negocios de tener un medio de difusión de las investigaciones de los profesores y alumnos del Campus, así como de las Universidades Nacionales e Internacionales interesadas en los temas que aborda la revista.

La revista es de tipo multidisciplinaria y se encuentra abierta a alumnos, profesores e investigadores de nivel profesional y postgrado (maestría y doctorado) interesados en publicar trabajos de investigación inéditos y que tengan especial énfasis en la parte aplicada en cualquier área de las matemáticas, economía, econometría, series de tiempo y finanzas.

Algunas de las áreas de interés de la revista son:

*Ecuaciones Diferenciales y Sistemas Dinámicos, Estadística Multivariada, Análisis de Regresión, Series de Tiempo Univariadas y Multivariadas, Muestreo, Redes Neuronales, Econometría, Crecimiento Económico, Macroeconomía, Microeconomía, Finanzas Públicas, Política Monetaria, Administración de Riesgos, Administración Financiera, Futuros, Opciones, Derivados, Matemáticas Financieras y Teoría Financiera por mencionar algunos.*

Aprovecho este primer número de la revista para invitar a la comunidad del Campus Estado de México y de todo el Sistema Tecnológico de Monterrey, así como a los interesados de otras Universidades Nacionales e Internacionales a mandar sus trabajos de investigación bajo los lineamientos que aquí se adjuntan.

Me permito agradecer a todos los profesores y alumnos que han dedicado parte de su valioso tiempo en apoyar este esfuerzo y muy en particular a los miembros del comité asesor que han aportado su experiencia y conocimiento, a través de sus comentarios para mejorar los artículos y todo lo referente a la revista.

Finalmente, debo agradecer a todos los directivos del Campus Estado de México por creer en este proyecto académico y de investigación, muy en especial al Maestro Eduardo Carbajal Huerta, Director del Departamento de Finanzas quien fue un entusiasta impulsor del proyecto desde que presente la idea para crear esta revista, sin duda el apoyo de todos ello es invaluable y ha dado fruto en este primer número de nuestra ya querida Revista de Estadística, Econometría y Finanzas Aplicadas que estamos seguros que tendrá una larga y fructífera vida para el beneficio de toda la comunidad investigadora y muy en especial de los alumnos interesados en los temas que se presentan.

MF Pablo López Sarabia  
Editor y Creador de la REEFA  
Tecnológico de Monterrey,  
Campus Estado de México

# INDICE

---

<b>Valuación del Rendimiento de la Acción de Grupo Bimbo:</b> Una Estimación Econométrica del Modelo CAPM <i>Laura Saldaña, Ximena Montes</i>	<b>4</b>
---	----------

<b>Administración de Riesgos Financieros dentro del Mercado Bursátil Mexicano:</b> Una Estimación del Valor en Riesgo (VaR) <i>Alonso Rodríguez Bedolla, Oscar González Caballero, María Elisa Dávila Ortiz y Angelina Caballero García</i>	<b>11</b>
---	-----------

<b>Valuación del Rendimiento de la Acción de Kimberly-Clark:</b> Una Estimación Econométrica del Modelo APT Fundamental <i>Roberto Carlos Torres Robles, Gerardo Septién</i>	<b>34</b>
--	-----------

<b>Networks and Clusters: A Short Essay on Their Importance for Regional Development</b> <i>Octavio Palacios</i>	<b>45</b>
---	-----------

<b>Pronóstico del Precio de la Acción Serie A de Kimberly-Clark México:</b> Una Estimación con Modelos ARIMA <i>Lizet Ancheyta y Lourdes Palos</i>	<b>74</b>
--	-----------

# Valuación del Rendimiento de la Acción de Grupo Bimbo: Una Estimación Econométrica del Modelo CAPM

Laura Saldaña

Estudiante LAF, Tecnológico de Monterrey,  
Campus Estado de México

Ximena Montes

Estudiante LAF, Tecnológico de Monterrey,  
Campus Estado de México

Pablo López Sarabia

## RESUMEN

En este artículo se estima mediante un modelo econométrico de Mínimos Cuadrados Ordinarios el comportamiento de la acción de Grupo Bimbo, a través del modelo de valuación de acciones conocido en la literatura económica y financiera como Capital Asset Pricing Model (CAPM). El trabajo concluye que el rendimiento de la acción de grupo Bimbo es proporcional al riesgo de mercado: la beta estimada en el CAPM fue del 0.764 y fue estadísticamente significativa, lo que demuestra que la acción es defensiva para el período de estudio. La muestra que se utilizó fue semanal, lo que hizo que el modelo tuviera un buen ajuste.

## INTRODUCCION

El presente artículo tiene como objetivo analizar el caso específico del comportamiento del precio de la acción de Grupo Bimbo en el mercado bursátil mexicano, mediante la estimación del modelo Capital Asset Pricing Model (CAPM), mediante la técnica econométrica denominada Mínimos Cuadrados Ordinarios.

El modelo CAPM se emplea de manera cotidiana en casas de bolsa, por citar un ejemplo, en la formulación de estrategias de inversión y consejos de administración financiera, así como en la estimación del WACC o costo de capital promedio ponderado.

La selección de la acción de Bimbo para este artículo, se debe a que se quiso estudiar una empresa 100% mexicana con una fortaleza tal que le permite cotizar en mercados internacionales, y cuyos productos fuesen parte rutinaria de la vida nacional. Grupo Bimbo es una empresa que controla, casi en su totalidad, el mercado de pastelería y repostería en nuestro país, con empresas y productos como, Suandy, Frexport, Wonder, Carmel; y además cuenta con presencia en México, Chile, Alemania, España, Perú, Venezuela y Guatemala.

## MARCO TEORICO

El modelo CAPM trata de fijar el precio de un activo financiero, mediante la relación del riesgo contra los rendimientos esperados. bajo el entendido de que el riesgo de una acción se divide en diversificable o riesgo específico de una compañía y no diversificable o sistemático. Este último es el más importante para el CAPM y está medido por su coeficiente beta que está representado en la ecuación de regresión por la pendiente. Dicho coeficiente relaciona el exceso de rendimiento de la acción respecto de la tasa libre de riesgo y el exceso de rendimiento de mercado respecto a la tasa libre de riesgo.

En este modelo, desarrollado por William Sharpe en 1990, se afirma que el premio al riesgo de la acción  $i$  es proporcional al premio al riesgo en el portafolio del mercado. El coeficiente beta se obtiene por medio de una regresión lineal de dos variables según el supuesto de que el rendimiento en exceso de la acción, analizada como una serie de tiempo, tiene varianza condicional homoscedástica. La beta representa entonces la volatilidad de la acción o, dicho de otra forma, mide la sensibilidad del rendimiento de la acción con respecto a la variación del mercado. De esta forma, un valor menor que uno indicaría una acción defensiva, mientras que la acción agresiva se podría identificar por un valor en el coeficiente de pendiente mayor a uno, es decir por arriba del portafolio de mercado.

La siguiente ecuación es la expresión del modelo CAPM que muestra que la tasa de rendimiento esperada sobre un activo es igual a la tasa libre de riesgo ( $R_f$ ), más una tasa de premio por el riesgo:

$$R_i = R_f + (R_m - R_f) \beta$$

La beta de esta ecuación mide el riesgo sistemático o no diversificable. Puesto que todas las empresas se ven afectadas simultáneamente por estos factores, este tipo de riesgo no puede ser eliminado por diversificación. Desde el punto de vista estadístico, los valores de la beta se calculan por medio de una regresión lineal.

El modelo econométrico para estimar el CAPM es el siguiente:

$$R_i - R_f = a + \beta (R_m - R_f) + e$$

Como la tasa libre de riesgo se restó de ambos lados de las ecuaciones, la interpretación del término  $(R_i - R_f)$  sería el exceso del rendimiento del  $i$ -ésimo título o acción. Así, según el CAPM, el exceso de rendimiento de la acción debe ser igual al exceso de rendimiento del mercado multiplicado por su beta. La variable  $e$  es el componente aleatorio del modelo o error.

## METODOLOGIA

Se estimó la regresión lineal para el modelo CAPM propuesto mediante la técnica de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), para estar en posibilidades de que los estimadores que arroje la

ecuación de regresión sean estimadores MELI (mejores estimadores linealmente insesgados, conocidos en la literatura como BLUE por sus siglas en inglés), preocupándonos prioritariamente por detectar y corregir las violaciones a los siguientes supuestos:

- Supuesto # 1. No existe autocorrelación entre los errores, es decir  $cov(u_i, u_j) = 0$  cuando  $i \neq j$ .
- Supuesto # 2. Homoscedasticidad o igual varianza entre los errores.
- Supuesto # 3. Covarianza cero entre los errores y la variable  $X_i$ , es decir, no existe la presencia de un regresor estocástico.
- Supuesto # 4. Los residuales se distribuyen normalmente.

La regresión se estimó en los paquetes computacionales de E-views y adicionalmente nos apoyamos en los software SPSS para Windows y Office Excel. Las pruebas de hipótesis de los supuestos de regresión se realizaron a un nivel de significancia de 0.05.

## DESARROLLO

Primero definimos tres datos a investigar: La acción libre de riesgo, la acción a estudiar y el rendimiento del mercado.

- a)  $R_f$ : La acción libre de riesgo la obtuvimos del precio semanal de los Certificados de Tesorería reportado por la base de datos de Economática, a partir de enero del 2000 y hasta julio del 2002.
- b)  $R_i$ : La acción seleccionada fue Grupo BIMBO y su precio histórico coincidiendo con las fechas de registro de los precios de los CETES (cada martes, semanalmente, en el mismo rango) fue igualmente obtenido de la base de datos de Economática.
- c)  $R_m$ : Para calcular el rendimiento del mercado empleamos la variable proxy del precio del IPC de la Bolsa Mexicana de Valores, del sistema de consulta del INEGI.

Para calcular el rendimiento de cada variable, estimamos su variación comparando el valor en el tiempo 1 con el valor en el tiempo 0 y restandole la unidad. Posteriormente, estimamos la ecuación de regresión para observar empíricamente el cumplimiento del modelo CAPM. Es importante señalar que debido a la disponibilidad de los datos, el modelo CAPM se estimó de forma semanal durante el período del 11 de enero del 2000 hasta el 2 de julio del 2002. Esto incluyó 130 observaciones para las que creamos un grupo con nuestras variables:

$$Y = r_i - r_f$$
$$X = r_m - r_f$$

## HIPÓTESIS Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Comprobar empíricamente el modelo CAPM, es decir, determinar el rendimiento esperado de la acción Grupo Bimbo, observando su comportamiento en un periodo determinado de tiempo, a través del exceso de rendimiento y basándonos en una relación unifactorial (exceso de rendimiento del mercado).

Hipótesis: En el modelo CAPM, el premio al riesgo de la acción Grupo Bimbo es proporcional al riesgo en el portafolio de mercado, por lo que es posible y preciso determinar el rendimiento esperado a través de un solo factor.

## ESTIMACIÓN DEL MODELO

<i>Dependent Variable: Y</i>				
<i>Method: Least Squares</i>				
<i>Sample: 1/11/2000 7/02/2002</i>				
<i>Included observations: 130</i>				
<b>Variable</b>	<b>Coefficient</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t-Statistic</b>	<b>Prob.</b>
X	0.754909	0.047473	15.90198	0
R-squared	0.660674	Mean dependent var		0.005598
Adjusted R-squared	0.660674	S.D. dependent var		0.083843
S.E. of regression	0.04884	Akaike info criterion		-3.19288
Sum squared resid	0.307707	Schwarz criterion		-3.170822
Log likelihood	208.5372	Durbin-Watson stat		1.593827
<b>Y = 0.7549085152*X</b>				

## VERIFICACIÓN DE LOS SUPUESTOS DE MCO

### \* Autocorrelación.

Gracias a la gráfica de residuales se puede intuir que si existe autocorrelación, lo cual confirmaremos con la prueba Durbin-Watson (cuyo estadístico fue 1.593).

Con los siguientes datos obtenidos de la tabla Durbin-Watson, se tiene que:

$\alpha = 0.05$     $n = 130$     $k = 1$    Limite inferior  $d = 1.654$    Limite superior  $d = 1.694$

Autocorr. +	Indecisión	No autocorrelación	Indecisión	Autocorr. -	
0	1.654	1.694	2	2.306	2.346
					4



Las hipótesis planteadas para este caso:

Ho: No existe autocorrelación entre dos errores diferentes.

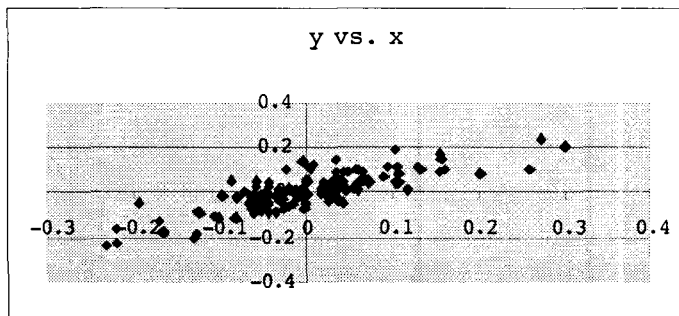
Ha: Si hay autocorrelación entre dos errores diferentes.

En este caso se rechaza Ho, ya que el estadístico Durbin Watson cae en la región de autocorrelación positiva, por lo que afirmamos que existe autocorrelación entre los términos de error del modelo. Al corregir la autocorrelación mediante un AR(1), tenemos la siguiente ecuación:

Dependent Variable: Y				
Method: Least Squares				
Sample(adjusted): 1/18/2000 7/02/2002				
Included observations: 129 after adjusting endpoints				
Convergence achieved after 4 iterations				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
X	0.768432	0.04695	16.36706	0
AR(1)	0.179053	0.088562	2.021792	0.0453
R-squared	0.678671	Mean dependent var		0.005589
Adjusted R-squared	0.676141	S.D. dependent var		0.084169
S.E. of regression	0.0479	Akaike info criterion		-3.224032
Sum squared resid	0.291387	Schwarz criterion		-3.179694
Log likelihood	209.9501	Durbin-Watson stat		1.908287
<b><math>Y = 0.7684315414 * X + [AR(1)=0.1790530545]</math></b>				

**\* Heteroscedasticidad.**

A partir de la gráfica de dispersión de x y y, se pudo observar intuitivamente que no existe heteroscedasticidad proporcional, ya que los componentes no llevan un patrón de distribución específico.



Posteriormente hicimos la prueba de heteroscedasticidad particionada obteniendo las varianzas de las dos mitades de la muestra. después de ordenarlas de manera descendente.

Sigma primera mitad = 0.45

Sigma segunda mitad= 0.51

Cociente de varianzas = 0.782920

F = 1.513287

Ho: Los residuales no son heterocedasticos.

Ha: Los residuales son heterocedasticos.

En este caso no se rechaza Ho pues el valor de F es mayor al cociente de varianzas. por lo que los residuales resultan homoscedásticos.

### \* **Multicolinealidad.**

Debido a que sólo existe una variable explicativa, no puede existir multicolinealidad. es decir, una relación en un algún grado entre las variables explicativas.

### \* **Normalidad.**

Tenemos las siguiente prueba de hipotesis para un nivel de significancia del 0.05%, y un p-value para el estadístico Jarque-Bera de 0.208.

Ho: Los residuales se distribuyen normalmente.

Ha: Los residuales no se distribuyen normalmente.

En este caso no se rechaza Ho. por lo que podemos concluir que los residules sí se distribuyen normalmente ya que el (p-value es mayor que alfa).

## **PRONOSTICOS**

Prueba de significancia de la beta. a través de su (p-value).

Ho:  $\beta = 0$        $p\text{-value} = 0$

Ha:  $\beta \neq 0$        $\alpha = 0.05$

$p < \alpha$  En este caso, concluimos que  $\beta$  es estadísticamente significativa.

Si la variación promedio del exceso de rendimiento del mercado es: 0.00376914 y el último dato observado es -0.0248828, la nueva  $x$  es -0.024976.

$$Y = 0.7684315414 * (-0.024976) + [AR(1) = 0.1790530545]$$

$$Y = -0.01919 + 0.1790$$

$$Y = 0.1598$$

El exceso de rendimiento esperado para el siguiente período sería de 0.1598

## CONCLUSIONES

Se logró comprobar empíricamente el modelo CAPM y así determinar el rendimiento esperado de la acción Grupo Bimbo. Nuestra hipótesis mostró ser cierta para el período de referencia, con las conclusiones que a continuación se mencionan.

CAPM: El premio al riesgo de la acción Grupo Bimbo es proporcional al premio al riesgo en el portafolio del mercado, medido a través del rendimiento del IPC, por lo que es posible y preciso determinar el rendimiento esperado a través de un sólo factor.

Observando y analizando la salida, sabemos que la acción Grupo BIMBO sería defensiva, ya que su cambio sería menor al que tiene el mercado. Y además sabemos, gracias a la ecuación de regresión, que por cada cambio en una unidad en el exceso de rendimiento del mercado, el exceso de rendimiento de Grupo BIMBO varía en 0.7684.

Ahora podemos concluir que el exceso de rendimiento del mercado explica al exceso de rendimiento de GRUPO BIMBO en una proporción de 0.67, o que el porcentaje de variación del exceso de rendimiento de GRUPO BIMBO alrededor de su media, explicado por el modelo de regresión, es de 67%. Con un nivel de confianza del 95% podemos afirmar que existe una relación estadística significativa entre ambas variables.

---

## BIBLIOGRAFIA

- Carter R. Hill, George Judge, William Griffiths; "Undergraduate Econometrics", 2ª edición, John Wiley & Sons, 2000.
- Grinblatt y Titman, "Financial Markets", McGraw-Hill, 2000.

### Electrónica

- <http://www.inegi.gob.mx>, Consultada 20 de julio 2002.
- <http://www.bimbo.com.mx>, Consultada 20 de julio 2002.
- <http://www.patagon.com>, Consultada 20 de julio 2002.
- <http://www.bmv.org.mx>, Consultada 20 de julio 2002.
- <http://www.banxico.org.mx>, Consultada 20 de julio 2002.

# Administración de Riesgos Financieros dentro del Mercado Bursátil Mexicano: Una Estimación del Valor en Riesgo (VaR)

---

*Alonso Rodríguez Bedolla*  
Estudiante LAF, Tecnológico de Monterrey,  
Campus Estado de México  
*Oscar González Caballero*  
Estudiante LAF, Tecnológico de Monterrey,  
Campus Estado de México  
*María Elisa Dávila ortiz*  
Estudiante LEC, Tecnológico de Monterrey,  
Campus Estado de México  
*Angelina Caballero García*  
Estudiante LEC, Tecnológico de Monterrey,  
Campus Estado de México

## RESUMEN

El presente artículo aborda la importancia de la administración de riesgos en la inversión de activos financieros en el mercado mexicano. La metodología propuesta se basa en la estimación del denominado Valor en Riesgo (VaR por sus siglas en inglés) en forma Histórica, es decir, sin suponer ninguna distribución de probabilidad en particular, mientras que después se hará el supuesto de que se tiene una distribución normal. Los resultados que se presentan se basan en la conformación de un portafolio de tres activos que suman una inversión total de \$ 700,000 pesos. La evidencia parece mostrar que la diversificación mediante un portafolio de inversión hace que las pérdidas potenciales disminuyan de forma significativa, además de que la medida del VaR permite tomar diferentes estrategias de cobertura de riesgos al contemplar la pérdida máxima que se puede tener en un horizonte dado con determinada probabilidad.

## INTRODUCCIÓN

En México, a raíz de la crisis económica que sufrimos a partir de diciembre de 1994, las autoridades financieras han inducido a las instituciones financieras a crear una unidad de administración de riesgos que se encuentre libre de conflictos de interés y esté en posibilidad de detectar y medir los riesgos tanto de crédito como de mercado.

El Valor en Riesgo (VaR por sus siglas en inglés) es un método que permite cuantificar el monto de dinero que se tendría en riesgo en una determinada posición. En otras palabras, el VaR mide la

máxima pérdida que se podría sufrir en condiciones normales de mercado en un horizonte de tiempo específico y con un cierto nivel de confianza.

El Valor en Riesgo se está convirtiendo en un instrumento estándar de gestión en instituciones financieras alrededor de todo el mundo o, a partir del acuerdo de Basilea. Su principal atractivo radica en su sencillez de estimación y fácil comprensión, ya que un solo número ofrece información sobre la pérdida potencial a la que se puede tener en una posición financiera en un determinado período y con cierta probabilidad.

La rentabilidad de las empresas está directa o indirectamente vinculada con los precios de activos financieros: la supervivencia misma de las compañías depende de los movimientos en dichos mercados. Razón por la cual, se ha tornado cada vez más relevante poder anticipar las posibles variaciones de las tasas de intereses, las cotizaciones de las acciones en los mercados bursátiles y el tipo de cambio, entre otras variables. No habría ninguna decisión financiera que tomar, si se pudiera determinar con precisión los cambios en estas variables. En la medida en que se enfrenta a la incertidumbre del futuro de estas variables, es necesario considerar los distintos cursos de acción posibles y las consecuencias que cada uno de ellos tiene si se presentan diferentes escenarios. Por este motivo el análisis de riesgos está íntimamente relacionado con el proceso de toma de decisiones de portafolio, de hecho en el área financiera se estudian de manera paralela.

El problema en la administración de riesgos se torna más complejo al tener que diferenciar entre distintos riesgos financieros. Una clasificación de los tipos de riesgo que se puede realizar es la siguiente:

1. Riesgos de mercado, los cuales están asociados con los movimientos en precios de los activos que componen un portafolio.
2. Riesgos de crédito, los cuales están relacionados con la probabilidad de impago de la contraparte.
3. Riesgos de liquidez, son los riesgos relacionados con la probabilidad de no poder comprar o vender los activos o instrumentos que se tengan o se deseen tener en posición en las cantidades requeridas.
4. Riesgos operacionales se refiere a las pérdidas potenciales resultantes de sistemas inadecuados, fallas administrativas, controles defectuosos, fraude, o error humano.
5. Riesgos Legales se presenta cuando una contraparte no tiene la autoridad legal o regulatoria para realizar una transacción.

En todos los casos, el riesgo consiste en movimientos adversos de los precios de los instrumentos financieros. Si se analizan los riesgos de liquidez, interesa los posibles cambios de precio que sufriría una posición si se intentara liquidar cuando el mercado es poco profundo, mientras que al

estudiar riesgos de mercado interesan las fluctuaciones normales de precios. El riesgo crediticio está directamente asociado a una posible disminución del precio que sufre un título financiero cuando existe la posibilidad de que el suscriptor incumpla.

## OBJETIVO

El objetivo del presente trabajo es cuantificar la exposición al riesgo de mercado de un portafolio de inversión conformado por las acciones de GCARSO A1, ALFA A y una posición en dólares estadounidenses que en total representan una inversión de \$700,000 pesos. La medida de riesgo que se estimará será el denominado Valor en Riesgo (VaR), en sus versiones histórica y normal con horizontes de inversión a uno y diez días; así como un nivel de confianza asociado (en el caso del normal) del 95% y 99%.

## JUSTIFICACION

La elección de los activos, en ambos casos de acciones, se dio por su alta bursatilidad e importancia en la conformación de los índices -IPyC y Dow Jones- a los cuales pertenecen, dentro de los mercados en los que operan. Mientras que la posición en dólares se tomo al ser una moneda de referencia para muchos mexicanos que pretenden obtener ganancias significativas.

## METODOLOGIA

La determinación de los pesos de cada activo dentro del portafolio mediante un análisis Media-Varianza, que permitió graficar la frontera eficiente y con ello determinar el portafolio de mayor rendimiento dada la varianza más pequeña.

Uno de los supuestos utilizados es el de que el individuo al cual se le hace un análisis de riesgo, es Indiferente al riesgo; por lo que se toma una  $\alpha$  promedio de la combinación lineal generada por medio del Análisis Media-Varianza. En este caso es igual a 0.01487764

La combinación óptima del portafolio de inversión, se calculó mediante el SOLVER del paquete computacional Excel. Ésta se obtiene maximizando la siguiente expresión que no permite ventas en corto:

$$\begin{aligned} & \max \sum W_i R_i \\ & \text{sujeto a:} \\ & \sum W_i = 1 \\ & W_1, W_2, W_3 \geq 0 \end{aligned}$$

Donde:  $R_i = E(R_i)$  y  $W_i$  = Ponderación dentro del Portafolio

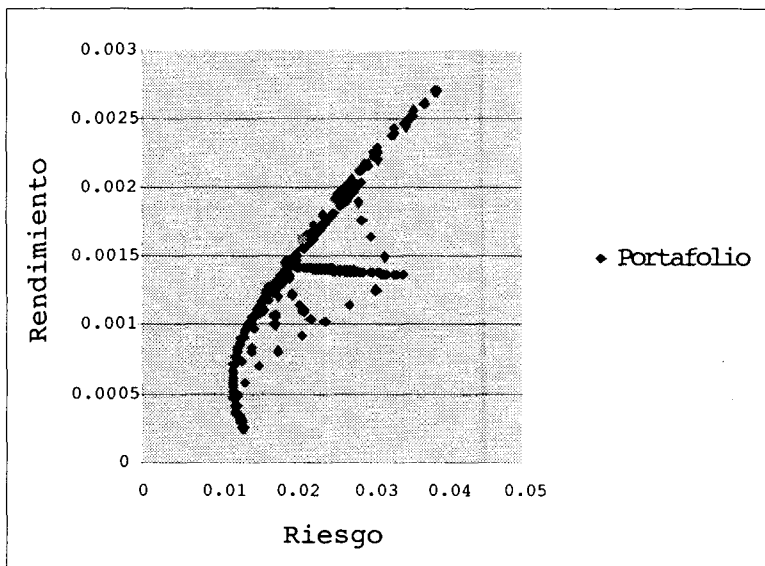
A partir de los pesos estimados se conformo la cartera respectiva y se estimó el VaR Histórico y Normal para cada activo y para el portafolio de inversión para el periodo del 24 de septiembre de 2002 al 23 de septiembre de 2003.

## RESULTADOS

El rendimiento promedio de cada uno de los activos y su volatilidad diaria para el período de análisis se presenta en el siguiente cuadro:

Activos	Rendimiento Diario	Promedio Volatilidad Diaria	Histórica
Grupo Carso A1	.14%		1.47%
Alfa A	.27%		1.66%
Tipo de Cambio Pesos/Dolar	.03%		.57%

Las ponderaciones obtenidas mediante el Solver de Excel para el análisis Media-Varianza fue el siguiente:



El portafolio seleccionado fue el siguiente:

Monto Invertir: \$ 700,000		W %	En \$
W1	0.200414231	20.0414%	\$ 140,289.96
W2	0.464183482	46.4183%	\$ 324,928.44
W3	0.335402288	33.5402%	\$ 234,781.60

Multiplicamos las matrices de Varianza-Covarianza y las de la ponderación - incluyendo su transpuesta, para obtener la varianza del portafolio:

<b>x=</b>	0.200414231		
	0.464183482		
	0.335402288		
<b>x<sup>T</sup>=</b>	0.200414231	0.464183482	0.335402288
<b>Ω=</b>	0.001168627	0.000308206	-3.19974E-05
	0.000308206	0.001492324	-1.96984E-05
	-3.19974E-05	-1.96984E-05	0.000176502
<b>X<sup>T</sup>*Ω=</b>	0.000366542	0.000747874	4.36427E-05
<b>X<sup>T</sup>*Ω*X=</b>	0.000435249		

Con base en la volatilidad del portafolio se logro estimar el Valor en Riesgo Normal con la siguiente expresión: VaR = Valor de la posición \* cuantil de la normal \* desviación estándar del portafolio \* raíz del periodo de tiempo u horizonte.

En el siguiente cuadro resumen se presentan dichas estimaciones para todo el portafolio y por activo y además se presenta la perdida potencial que se logra eliminar gracias a la diversificación que provocó el portafolio de inversión.

La volatilidad, entonces será de:

$$\begin{aligned}\sigma &= 0.02086262 \\ V_0 &= \$ 700,000.00 \\ k(\alpha) &= 2.326347\end{aligned}$$

	<b>Portafolio</b>	<b>Beneficios Diversificar</b>
<b>VaR a un día</b>	\$ 33,973.58	\$ 3,804.03
<b>VaR a diez días</b>	\$ 107,433.91	\$ 43,652.17



Valor en Riesgo por Activo:

<b>GCARSO AI</b>	<b>ALFA A</b>	<b>Dólares</b>
0.034185194	0.038630616	0.013285395
\$ 139,353.66	\$ 328,478.98	\$ 232,167.36
2.326347	2.326347	2.326347

**VaR a un día**

\$ 11,082.33	\$ 29,519.82	\$ 7,175.47
--------------	--------------	-------------

**VaR a diez días**

35,045.39	93,349.87	22,690.82
-----------	-----------	-----------

A partir de no considerar ninguna distribución de probabilidad en particular, se estimó el VaR Histórico, teniendo los siguientes resultados para el portafolio y para los activos en forma individual.

Con un  $\alpha =$  0.01  
No. de observaciones = 2.4

<b>GCARSO AI</b>	<b>ALFA A</b>	<b>Tipo de Cambio</b>	<b>Total</b>
440.81	67.80	118.16	466.29
216.00	33.22	57.90	228.48
<b>-\$ 6,228.42</b>	<b>-\$ 11,877.32</b>	<b>-\$ 2,526.52</b>	<b>-\$ 12,314.24</b>

Se espera a un nivel de confianza de 99%, una pérdida máxima de \$6,228.42 en GCARSO AI, de ALFA A en \$11,877.32; mientras que la posición en dólares tendrá una pérdida potencial de \$2,526.52 y finalmente el Portafolio de Inversión puede registrar una pérdida máxima de \$12,314.24; en un horizonte de inversión igual a un día.

VaR GCARSO AI =	6,228.42
VaR ALFA A =	11,877.32
VaR Dólares =	2,526.52
VaR Portafolio =	12,314.24

El beneficio de la diversificación es de 8,318.02 ; ya que el VaR del portafolio presenta una pérdida menor a la suma de los VaR's individuales.

## CONCLUSIONES

El éxito de las empresas en el ámbito financiero dependerá de la capacidad de análisis de las múltiples y crecientes alternativas que ofrecen los mercados financieros, dentro de un contexto cada vez más complejo, en el que el análisis de la interrelación dinámica de los factores de riesgo y la sistematización de los procesos de toma de decisiones jugarán un papel muy importante. Tanto los

intermediarios financieros como las áreas financieras de las empresas industriales y comerciales que aspiren a ocupar los primeros lugares de rentabilidad en el mercado, deberán tener acceso a sistema de gerencia de riesgo en manejo de portafolios y análisis de riesgos en su sentido más amplio, que incluye desde el manejo de fondos, hasta la estructura óptima de financiamiento y capital.

A medida que avanza la Globalización será cada vez más importante la gerencia integral de riesgo. Hoy los gerentes financieros tienen una serie de herramientas, tanto analíticas como de sistemas, que permiten enfrentar estos retos. Sería prácticamente imposible que una institución financiera multinacional pudiera sobrevivir sin este tipo de enfoque sobre riesgos. Pero estas metodologías y sistemas no sólo aplican a las multinacionales financieras, sino a cualquier institución o individuo que se enfrenta a los riesgos de mercado, es por esta razón que se presenta en este artículo, un sistema de gerencia de riesgo que no requiere grandes inversiones para una empresa, pero que cumple con las necesidades básicas de las pequeñas organizaciones financieras.

Adicionalmente, las autoridades regulatorias de todos los países han comenzado a exigir en algunos países, a las entidades financieras, sistemas para la administración de riesgos, incluyendo mecanismos para el monitoreo de las posiciones y órganos de control interno especializados a todos los niveles dentro de la organización. Se ha enfatizado en el involucramiento del Consejo de Administración en la implantación de las políticas de riesgo. Los intermediarios que no incorporen en su organización sistemas de riesgo, probablemente, las autoridades regulatorias pudiesen revocarles la autorización de operar en los mercados.

Finalmente, se logró estimar el VaR mediante dos metodologías diferentes (Histórico y Normal) y ambas lograron captar los beneficios de la diversificación para aminorar las pérdidas potenciales al invertir en activos financieros y muy en particular en el caso de México. Por lo que el VaR mostró ser una herramienta confiable para la determinación y cuantificación del riesgo que se asume en una posición financiera.

---

## BIBLIOGRAFIA

- *Butler, Cormac*. Mastering Value at Risk, Financial Time Management. Londres. 1999.
- *Hull, John*. "Options Futures and other Derivativs", Prentice-Hall, New Jersey. 1997.
- *Jorio, Philipe*. "Valor en Riesgo: El nuevo paradigma para el control de riesgos con derivados", Editorial Limusa, S.A. de C.V. México, 1999.
- *Kolb, Robert C*. "Financial Derivatives", New York Press. 1993.
- *Philipe Jorion*, "Value at Risk", Irwin Prof. Publications, 1997.

**ANEXO A Estimación VaR Normal**

**Cuando el nivel de significancia es  $\alpha = 99\%$**

Multiplicamos las matrices de Varianza-Covarianza y las de la ponderación - incluyendo su transpuesta- para obtener la volatilidad del portafolio.

$$X = \begin{pmatrix} 0.200414231 \\ 0.464183482 \\ 0.335402288 \end{pmatrix}$$

$$X^T = \begin{pmatrix} 0.200414231 & 0.464183482 & 0.335402288 \end{pmatrix}$$

$$\Sigma = \begin{pmatrix} 0.001168627 & 0.000308206 & -3.19974E-05 \\ 0.000308206 & 0.001492324 & -1.96984E-05 \\ -3.19974E-05 & -1.96984E-05 & 0.000176502 \end{pmatrix}$$

$$X^T \Sigma X = 0.000366542 \quad 0.000747874 \quad 4.36427E-05$$

$$X^T \Sigma^{-1} X = 0.000435249$$

La volatilidad, entonces será de:

		<b>GCARSO A1</b>	<b>ALFA A</b>	<b>Dólares</b>
$\Sigma$	0.02086262	0.034185194	0.038630616	0.013285395
$V_0$	\$ 700,000.00	\$ 139,353.66	\$ 328,478.98	\$ 232,167.36
$k(\alpha)$	2.326347	2.326347	2.326347	2.326347

**VaR a un día \$ 33,973.58**

**VaR a un día \$ 11,082.33 \$ 29,519.82 \$ 7,175.47**

**VaR a diez días \$ 107,433.91**

**VaR a diez días 35,045.39 93,349.87 22,690.82**

ANEXO B Estimación VaR Histórico

n	Fecha	Precio GCARSO A1 \$	Precio ALFA A \$	Tipo de Cambio pesos por dólar	Rendimientos GCARSO A1
1	9/24/02	23.86	13.89	10.23	
2	9/25/02	25.10	14.62	10.36	0.0509
3	9/26/02	26.01	14.88	10.24	0.0356
4	9/27/02	26.01	14.86	10.26	0.0000
5	9/30/02	25.76	14.46	10.17	-0.0095
6	10/1/02	26.54	14.86	10.18	0.0298
7	10/2/02	26.24	15.26	10.23	-0.0116
8	10/3/02	26.67	15.27	10.16	0.0164
9	10/4/02	26.56	15.17	10.12	-0.0041
10	10/7/02	26.67	15.27	10.14	0.0041
11	10/8/02	27.36	15.30	10.18	0.0256
12	10/9/02	25.69	15.12	10.22	-0.0630
13	10/10/02	25.12	15.09	10.16	-0.0226
14	10/11/02	24.50	15.22	10.20	-0.0251
15	10/14/02	24.01	15.27	10.22	-0.0204
16	10/15/02	24.56	15.55	10.16	0.0228
17	10/16/02	24.50	15.28	10.11	-0.0024
18	10/17/02	24.58	15.40	10.07	0.0032
19	10/18/02	24.55	15.48	10.08	-0.0012
20	10/21/02	24.54	15.69	10.00	-0.0004
21	10/22/02	24.73	15.88	9.98	0.0076
22	10/23/02	25.14	16.29	9.94	0.0166
23	10/24/02	24.99	15.79	9.97	-0.0059
24	10/25/02	24.58	16.04	10.01	-0.0167
25	10/28/02	24.89	15.96	9.95	0.0128
26	10/29/02	24.45	15.97	9.98	-0.0180
27	10/30/02	24.79	16.28	10.00	0.0136
28	10/31/02	24.68	16.13	10.16	-0.0044
29	11/1/02	24.76	16.36	10.23	0.0032
30	11/4/02	24.31	16.27	10.16	-0.0181
31	11/5/02	24.45	16.33	10.20	0.0057
32	11/6/02	24.50	16.45	10.18	0.0020
33	11/7/02	24.57	16.81	10.21	0.0028
34	11/8/02	24.54	16.64	10.17	-0.0012
35	11/11/02	24.71	16.31	10.24	0.0068
36	11/12/02	24.70	15.69	10.30	-0.0004
37	11/13/02	24.20	15.17	10.33	-0.0202
38	11/14/02	24.67	15.27	10.34	0.0190
39	11/15/02	24.11	15.12	10.28	-0.0227
40	11/18/02	24.40	14.57	10.21	0.0118
41	11/19/02	24.03	14.26	10.25	-0.0155
42	11/21/02	24.18	14.82	10.18	0.0066
43	11/22/02	24.06	14.53	10.16	-0.0049
44	11/25/02	24.31	15.10	10.09	0.0102
45	11/26/02	24.39	15.28	10.13	0.0032
46	11/27/02	25.62	15.89	10.11	0.0490
47	11/28/02	25.54	15.86	10.15	-0.0031
48	11/29/02	25.46	15.78	10.15	-0.0031
49	12/2/02	24.90	15.75	10.12	-0.0220
50	12/3/02	25.22	16.05	10.15	0.0126
51	12/4/02	25.68	16.40	10.10	0.0182
52	12/5/02	25.49	16.30	10.14	-0.0077
53	12/6/02	25.19	16.35	10.23	-0.0117

**ANEXO B Estimación VaR Histórico**

n	Fecha	Precio GCARSO A1 \$	Precio ALFA A \$	Tipo de Cambio pesos por dólar	Rendimientos GCARSO A1
54	12/9/02	25.24	16.10	10.25	0.0020
55	12/10/02	25.39	16.02	10.27	0.0059
56	12/11/02	25.38	16.16	10.19	-0.0004
57	12/13/02	25.24	16.09	10.17	-0.0055
58	12/16/02	25.59	16.40	10.18	0.0136
59	12/17/02	24.63	16.22	10.19	-0.0382
60	12/18/02	24.91	16.03	10.20	0.0116
61	12/19/02	24.70	16.00	10.21	-0.0088
62	12/20/02	24.71	15.97	10.25	0.0004
63	12/23/02	24.80	15.97	10.19	0.0036
64	12/24/02	24.99	15.97	10.18	0.0079
65	12/26/02	25.19	16.27	10.19	0.0079
66	12/27/02	24.99	15.98	10.20	-0.0079
67	12/30/02	25.05	16.05	10.25	0.0024
68	12/31/02	25.29	16.09	10.31	0.0094
69	1/2/03	25.68	16.33	10.36	0.0155
70	1/3/03	25.66	16.24	10.44	-0.0008
71	1/6/03	25.68	16.28	10.36	0.0008
72	1/7/03	25.47	16.22	10.39	-0.0085
73	1/8/03	25.44	16.19	10.42	-0.0012
74	1/9/03	25.68	16.38	10.33	0.0097
75	1/10/03	25.93	16.51	10.36	0.0096
76	1/13/03	26.19	16.28	10.41	0.0099
77	1/14/03	26.28	16.51	10.47	0.0034
78	1/15/03	26.13	16.36	10.54	-0.0057
79	1/16/03	25.97	16.43	10.53	-0.0061
80	1/17/03	25.19	16.11	10.49	-0.0305
81	1/20/03	25.29	15.97	10.51	0.0039
82	1/21/03	24.92	15.87	10.59	-0.0146
83	1/22/03	24.86	15.69	10.62	-0.0024
84	1/23/03	25.68	15.69	10.69	0.0324
85	1/24/03	25.36	15.57	10.83	-0.0128
86	1/27/03	24.99	15.32	10.77	-0.0145
87	1/28/03	23.84	15.38	10.83	-0.0473
88	1/29/03	24.37	15.54	10.89	0.0221
89	1/30/03	24.04	15.60	10.88	-0.0135
90	1/31/03	24.01	15.55	10.99	-0.0016
91	2/3/03	24.50	15.58	10.86	0.0204
92	2/4/03	24.01	15.35	10.91	-0.0204
93	2/6/03	23.98	15.15	10.88	-0.0012
94	2/7/03	24.06	15.39	10.98	0.0037
95	2/10/03	23.83	15.21	10.87	-0.0099
96	2/11/03	23.78	14.66	10.90	-0.0021
97	2/12/03	24.33	14.48	10.99	0.0230
98	2/13/03	24.37	14.70	10.94	0.0016
99	2/14/03	24.70	14.84	10.98	0.0133
100	2/17/03	24.84	15.01	10.97	0.0056
101	2/18/03	24.88	15.23	10.88	0.0020
102	2/19/03	24.80	15.29	10.77	-0.0036
103	2/20/03	24.99	15.22	10.77	0.0079
104	2/21/03	25.93	15.48	10.84	0.0369
105	2/24/03	25.67	15.30	10.90	-0.0100
106	2/25/03	24.81	15.23	10.98	-0.0344
107	2/26/03	24.69	15.49	10.98	-0.0048

ANEXO B Estimación VaR Histórico

n	Fecha	Precio GCARSO A1 \$	Precio ALFA A \$	Tipo de Cambio pesos por dólar	Rendimientos GCARSO A1
108	2/27/03	24.70	15.62	11.06	0.0004
109	2/28/03	24.92	15.56	11.03	0.0092
110	3/3/03	24.80	15.53	11.03	-0.0052
111	3/4/03	24.80	15.42	11.03	0.0000
112	3/5/03	24.94	15.29	10.99	0.0060
113	3/6/03	25.11	15.36	11.14	0.0067
114	3/7/03	24.85	15.31	11.19	-0.0103
115	3/10/03	25.09	15.56	11.23	0.0095
116	3/11/03	24.89	15.22	11.11	-0.0079
117	3/12/03	25.34	15.29	11.10	0.0177
118	3/13/03	25.29	15.76	11.01	-0.0020
119	3/14/03	24.88	16.04	10.91	-0.0161
120	3/17/03	24.89	16.49	10.82	0.0004
121	3/18/03	25.02	16.45	10.85	0.0051
122	3/19/03	24.94	16.26	10.87	-0.0032
123	3/20/03	25.19	16.52	10.81	0.0099
124	3/24/03	25.06	16.06	10.86	-0.0051
125	3/25/03	25.23	16.05	10.87	0.0067
126	3/26/03	25.00	16.24	10.80	-0.0090
127	3/27/03	24.99	16.02	10.72	-0.0004
128	3/28/03	25.05	15.95	10.75	0.0024
129	3/31/03	25.63	15.44	10.77	0.0226
130	4/1/03	25.68	15.48	10.67	0.0023
131	4/2/03	26.18	15.64	10.79	0.0190
132	4/3/03	26.38	15.65	10.74	0.0075
133	4/4/03	25.80	15.85	10.67	-0.0220
134	4/7/03	25.88	15.93	10.66	0.0031
135	4/8/03	26.10	15.86	10.68	0.0084
136	4/9/03	26.24	15.80	10.69	0.0053
137	4/10/03	26.68	15.60	10.74	0.0168
138	4/11/03	27.36	15.47	10.75	0.0252
139	4/14/03	27.90	15.74	10.77	0.0193
140	4/15/03	28.65	15.80	10.70	0.0266
141	4/16/03	28.45	15.96	10.61	-0.0069
142	4/21/03	28.91	16.06	10.64	0.0158
143	4/22/03	29.14	16.53	10.62	0.0082
144	4/23/03	29.32	16.83	10.55	0.0061
145	4/24/03	29.32	16.52	10.55	0.0000
146	4/25/03	28.16	16.45	10.51	-0.0402
147	4/28/03	28.28	16.90	10.43	0.0042
148	4/29/03	28.69	17.63	10.43	0.0142
149	4/30/03	29.06	17.55	10.43	0.0130
150	5/2/03	29.04	17.59	10.35	-0.0007
151	5/5/03	29.13	17.65	10.30	0.0031
152	5/6/03	29.46	17.38	10.20	0.0111
153	5/7/03	28.77	17.68	10.18	-0.0238
154	5/8/03	28.65	17.43	10.27	-0.0041
155	5/9/03	28.62	17.65	10.21	-0.0010
156	5/12/03	28.45	17.62	10.17	-0.0059
157	5/13/03	28.55	17.78	10.11	0.0035
158	5/14/03	28.41	17.90	10.18	-0.0049
159	5/15/03	28.51	18.10	10.16	0.0035
160	5/16/03	29.01	18.00	10.14	0.0174
161	5/19/03	28.84	17.88	10.29	-0.0059

ANEXO B Estimación VaR Histórico

n	Fecha	Precio GCARSO A1 \$	Precio ALFA A \$	Tipo de Cambio pesos por dólar	Rendimiento GCARSO A1
162	5/20/03	28.00	17.42	10.38	-0.0296
163	5/21/03	28.14	17.48	10.35	0.0050
164	5/22/03	28.41	17.60	10.27	0.0095
165	5/23/03	28.48	17.80	10.25	0.0025
166	5/26/03	28.50	17.70	10.24	0.0007
167	5/27/03	29.23	18.04	10.25	0.0253
168	5/28/03	29.72	18.05	10.25	0.0166
169	5/29/03	30.28	17.83	10.32	0.0187
170	5/30/03	32.07	17.91	10.41	0.0574
171	6/2/03	32.36	18.30	10.32	0.0090
172	6/3/03	31.87	18.42	10.34	-0.0153
173	6/4/03	32.31	18.79	10.24	0.0137
174	6/5/03	32.30	18.59	10.26	-0.0003
175	6/6/03	31.80	18.65	10.39	-0.0156
176	6/9/03	30.43	18.75	10.56	-0.0440
177	6/10/03	30.65	18.99	10.56	0.0072
178	6/11/03	30.81	19.09	10.74	0.0052
179	6/12/03	31.46	19.15	10.71	0.0209
180	6/13/03	32.03	18.66	10.61	0.0180
181	6/16/03	32.14	18.70	10.58	0.0034
182	6/17/03	32.56	19.23	10.59	0.0130
183	6/18/03	32.41	19.23	10.50	-0.0046
184	6/19/03	32.25	19.15	10.50	-0.0049
185	6/20/03	31.81	19.24	10.59	-0.0137
186	6/23/03	31.50	19.54	10.49	-0.0098
187	6/24/03	32.00	20.73	10.47	0.0157
188	6/25/03	31.78	21.65	10.48	-0.0069
189	6/26/03	32.00	21.98	10.52	0.0069
190	6/27/03	31.91	21.70	10.47	-0.0028
191	6/30/03	31.60	20.95	10.48	-0.0098
192	7/1/03	32.00	21.15	10.42	0.0126
193	7/2/03	31.72	20.95	10.44	-0.0088
194	7/3/03	31.92	20.95	10.45	0.0063
195	7/4/03	32.00	21.22	10.48	0.0025
196	7/7/03	31.81	21.10	10.45	-0.0060
197	7/8/03	32.25	21.14	10.41	0.0137
198	7/9/03	32.01	21.10	10.39	-0.0075
199	7/10/03	32.10	20.84	10.54	0.0028
200	7/11/03	32.20	20.67	10.48	0.0031
201	7/14/03	32.39	21.01	10.45	0.0059
202	7/15/03	32.30	21.00	10.42	-0.0028
203	7/16/03	32.10	20.65	10.38	-0.0062
204	7/17/03	31.80	20.64	10.43	-0.0094
205	7/18/03	31.70	20.60	10.41	-0.0031
206	7/21/03	32.03	21.07	10.35	0.0104
207	7/22/03	32.51	21.34	10.36	0.0149
208	7/23/03	32.76	21.54	10.41	0.0077
209	7/24/03	33.00	21.79	10.44	0.0073
210	7/25/03	32.90	21.91	10.52	-0.0030
211	7/28/03	32.84	21.27	10.52	-0.0018
212	7/29/03	32.10	21.65	10.51	-0.0228
213	7/30/03	32.30	21.60	10.46	0.0062
214	7/31/03	32.99	21.62	10.49	0.0211
215	8/1/03	32.80	21.70	10.49	-0.0058

ANEXO B Estimación VaR Histórico

n	Fecha	Precio GCARSO A1 \$	Precio ALFA A \$	Tipo de Cambio pesos por dólar	Renderimientos GCARSO A1
216	8/4/03	32.90	21.66	10.52	0.0030
217	8/5/03	33.01	21.87	10.60	0.0033
218	8/6/03	32.84	21.96	10.59	-0.0052
219	8/7/03	32.00	23.52	10.71	-0.0259
220	8/8/03	31.79	24.38	10.71	-0.0066
221	8/11/03	32.01	24.30	10.70	0.0069
222	8/12/03	32.30	23.90	10.66	0.0090
223	8/13/03	32.50	23.62	10.69	0.0062
224	8/14/03	32.50	24.24	10.74	0.0000
225	8/15/03	32.50	23.84	10.76	0.0000
226	8/18/03	32.89	23.99	10.70	0.0119
227	8/19/03	32.81	24.73	10.73	-0.0024
228	8/20/03	33.00	25.22	10.72	0.0058
229	8/21/03	33.23	26.20	10.80	0.0069
230	8/22/03	33.15	25.75	10.84	-0.0024
231	8/25/03	33.04	25.41	10.85	-0.0033
232	8/26/03	33.28	25.31	10.86	0.0072
233	8/27/03	33.00	26.38	10.88	-0.0084
234	8/28/03	33.00	25.78	10.91	0.0000
235	8/29/03	33.00	25.95	10.93	0.0000
236	9/1/03	33.00	26.20	10.98	0.0000
237	9/2/03	33.00	27.03	11.05	0.0000
238	9/3/03	33.16	27.31	11.05	0.0048
239	9/4/03	33.30	27.04	11.03	0.0042
240	9/5/03	33.23	27.02	10.94	-0.0021
241	9/8/03	33.29	26.76	10.86	0.0018
242	9/9/03	33.17	27.23	10.86	-0.0036
243	9/10/03	33.25	27.40	10.92	0.0024
244	9/11/03	33.09	26.85	11.02	-0.0048
245	9/12/03	32.98	26.76	10.95	-0.0033
246	9/15/03	32.90	26.82	10.97	-0.0024
247	9/17/03	33.20	27.30	10.98	0.0091
248	9/18/03	33.30	27.49	10.97	0.0030
249	9/19/03	33.41	27.30	10.91	0.0033
250	9/22/03	33.41	27.19	10.92	0.0000



Rendimientos	ALFA A	Tipo de Cambio	Estimación			Valor de la Posición			Total
			GCARSO A1	ALFA A	Tipo de Cambio	GCARSO A1	ALFA A	Tipo de Cambio	
0.0514		0.0128	35.35	28.66	11.04	146,624.29	345,802.50	235,148.20	727,574.98
0.0172		-0.0112	34.82	27.69	10.77	144,399.11	334,175.19	229,582.94	708,157.24
-0.0013		0.0014	33.60	27.19	10.91	139,353.66	328,064.13	232,484.70	699,902.48
-0.0269		-0.0088	33.28	26.50	10.80	138,030.50	319,758.43	230,134.63	687,923.57
0.0269		0.0010	34.62	27.96	10.91	143,574.88	337,437.36	232,395.72	713,407.96
0.0268		0.0052	33.21	27.96	10.95	137,745.93	337,407.33	233,381.04	708,534.31
0.0006		-0.0071	34.16	27.24	10.82	141,662.26	328,681.07	230,519.70	700,863.03
-0.0068		-0.0032	33.46	27.04	10.86	138,785.90	326,256.97	231,424.50	696,467.37
0.0068		0.0015	33.74	27.41	10.91	139,923.74	330,716.13	232,511.32	703,151.19
0.0018		0.0043	34.47	27.27	10.94	142,966.53	329,085.09	233,179.39	705,231.00
-0.0117		0.0031	31.55	26.90	10.93	130,851.55	324,647.69	232,883.19	688,382.43
-0.0019		-0.0057	32.85	27.17	10.83	136,246.23	327,867.08	230,851.45	694,964.76
0.0081		0.0046	32.77	27.44	10.95	135,901.32	331,136.19	233,248.48	700,285.99
0.0037		0.0014	32.92	27.32	10.91	136,544.09	329,695.46	232,501.79	698,741.34
0.0183		-0.0059	34.37	27.72	10.83	142,565.11	334,539.58	230,797.46	707,902.14
-0.0177		-0.0050	33.52	26.74	10.84	139,017.34	322,726.70	231,006.43	692,750.47
0.0080		-0.0040	33.71	27.44	10.85	139,803.19	331,103.52	231,246.35	702,153.06
0.0049		0.0007	33.56	27.35	10.90	139,185.61	330,081.32	232,338.00	701,604.92
0.0133		-0.0077	33.59	27.58	10.81	139,297.57	332,864.11	230,395.40	702,557.09
0.0125		-0.0015	33.86	27.56	10.88	140,419.59	332,609.49	231,828.35	704,857.44
0.0251		-0.0046	34.16	27.91	10.85	141,692.01	336,812.59	231,100.02	709,604.62
-0.0312		0.0034	33.40	26.38	10.93	138,532.27	318,389.87	232,961.63	689,883.76
0.0157		0.0036	33.04	27.65	10.93	137,040.31	333,683.50	232,996.17	703,719.98
-0.0048		-0.0061	34.03	27.09	10.83	141,145.99	326,902.51	230,749.94	698,798.44
0.0006		0.0035	33.00	27.24	10.93	136,865.16	328,676.99	232,979.62	698,521.77
0.0191		0.0019	34.06	27.74	10.92	141,268.03	334,811.07	232,602.31	708,681.41
-0.0089		0.0158	33.45	26.98	11.07	138,742.68	325,566.97	235,858.71	700,168.36
0.0142		0.0066	33.71	27.61	10.97	139,799.95	333,180.01	233,689.49	706,678.44
-0.0059		-0.0070	33.00	27.06	10.82	136,851.31	326,547.78	230,553.18	693,952.27
0.0041		0.0043	33.79	27.33	10.94	140,146.39	329,838.82	233,173.28	703,158.50
0.0070		-0.0017	33.67	27.41	10.88	139,635.22	330,800.32	231,775.83	702,211.37
0.0214		0.0027	33.69	27.81	10.93	139,746.99	335,586.44	232,803.53	708,136.95
-0.0098		-0.0039	33.56	26.96	10.85	139,185.54	325,282.58	231,255.51	695,723.62
-0.0198		0.0072	33.83	26.69	10.97	140,307.38	322,023.35	233,833.88	696,164.60
-0.0391		0.0051	33.59	26.18	10.95	139,297.93	315,889.74	233,357.34	688,545.02
-0.0337		0.0037	32.93	26.32	10.94	136,566.62	317,603.52	233,026.54	687,196.68
0.0063		0.0011	34.24	27.39	10.91	142,026.97	330,562.04	232,421.24	705,010.26
-0.0095		-0.0064	32.85	26.96	10.83	136,228.38	325,374.30	230,686.11	692,288.79
-0.0369		-0.0068	34.00	26.23	10.82	141,009.21	316,568.45	230,597.55	688,175.20
-0.0220		0.0038	33.08	26.63	10.94	137,209.76	321,324.03	233,058.80	691,592.60
0.0390		-0.0071	33.82	28.30	10.82	140,270.46	341,555.92	230,527.21	712,353.59
-0.0203		-0.0012	33.44	26.67	10.88	138,670.52	321,871.09	231,882.17	692,423.78
0.0390		-0.0075	33.94	28.30	10.81	140,783.82	341,531.21	230,428.99	712,744.02
0.0114		0.0045	33.71	27.53	10.95	139,806.66	332,244.99	233,223.77	705,275.42
0.0395		-0.0026	35.29	28.32	10.87	146,352.37	341,717.34	231,553.33	719,623.05
-0.0018		0.0046	33.50	27.17	10.95	138,923.72	327,882.44	233,247.05	700,053.20
-0.0055		-0.0004	33.50	27.07	10.89	138,922.39	326,686.30	232,078.18	697,686.87
-0.0018		-0.0030	32.87	27.17	10.86	136,325.40	327,878.07	231,474.26	695,677.73
0.0194		0.0027	34.03	27.75	10.92	141,122.59	334,900.24	232,791.41	708,814.24
0.0213		-0.0042	34.22	27.81	10.85	141,919.06	335,564.21	231,185.74	708,669.02
-0.0059		0.0038	33.34	27.06	10.94	138,281.73	326,552.31	233,052.04	697,886.08
0.0029		0.0085	33.21	27.30	10.99	137,733.28	329,448.01	234,149.76	701,331.04
-0.0154		0.0016	33.67	26.80	10.91	139,626.88	323,455.10	232,315.87	695,623.85
-0.0054		0.0027	33.80	27.07	10.92	140,171.78	326,713.07	232,783.74	699,668.58
0.0090		-0.0085	33.59	27.47	10.80	139,299.43	331,438.22	230,196.54	700,934.19
-0.0042		-0.0011	33.42	27.11	10.88	138,594.25	327,110.24	231,921.18	697,625.67
0.0189		0.0004	34.06	27.74	10.90	141,262.64	334,762.07	232,260.91	708,285.62
-0.0112		0.0006	32.34	26.92	10.90	134,134.60	324,818.50	232,315.62	691,268.72
-0.0119		0.0011	33.99	26.90	10.91	140,974.68	324,582.41	232,431.78	697,988.88
-0.0018		0.0009	33.31	27.17	10.90	138,138.05	327,887.45	232,365.45	698,390.95

Rendimientos ALFA A	Tipo de Cambio	Estimación			Valor de la Posición			Total
		GCARSO A1	ALFA A	Tipo de Cambio	GCARSO A1	ALFA A	Tipo de Cambio	
-0.0018	0.0009	33.31	27.17	10.90	138,138.05	327,887.45	232,365.45	698,390.95
-0.0018	0.0046	33.61	27.17	10.95	139,409.41	327,886.38	233,243.42	700,539.21
0.0000	-0.0059	33.72	27.22	10.83	139,855.14	328,478.98	230,795.09	699,129.21
0.0000	-0.0008	33.87	27.22	10.89	140,464.02	328,478.98	231,976.01	700,919.02
0.0185	0.0007	33.87	27.73	10.90	140,455.30	334,613.18	232,329.22	707,397.70
-0.0179	0.0010	33.34	26.74	10.91	138,260.66	322,651.51	232,411.13	693,323.29
0.0048	0.0045	33.68	27.35	10.95	139,684.18	330,061.15	233,225.62	702,970.96
0.0024	0.0063	33.92	27.29	10.96	140,672.47	329,266.07	233,630.88	703,569.42
0.0148	0.0047	34.12	27.63	10.95	141,531.01	333,387.60	233,266.00	708,184.61
-0.0059	0.0075	33.57	27.06	10.98	139,246.50	326,544.57	233,915.12	699,706.19
0.0024	-0.0074	33.63	27.28	10.82	139,460.89	329,257.21	230,461.57	699,179.68
-0.0036	0.0022	33.32	27.12	10.92	138,174.52	327,314.30	232,682.66	698,171.48
-0.0018	0.0033	33.56	27.17	10.93	139,191.53	327,894.47	232,925.18	700,011.18
0.0118	-0.0088	33.93	27.54	10.80	140,706.56	332,382.50	230,128.55	703,217.62
0.0076	0.0033	33.92	27.43	10.93	140,693.61	330,986.40	232,924.91	704,604.92
-0.0141	0.0048	33.93	26.84	10.95	140,733.94	323,884.80	233,276.47	697,895.21
0.0141	0.0054	33.71	27.61	10.95	139,826.76	333,138.33	233,416.14	706,381.24
-0.0088	0.0066	33.41	26.98	10.97	138,567.83	325,607.70	233,711.12	697,886.65
0.0041	-0.0009	33.40	27.33	10.89	138,510.68	329,803.83	231,960.24	700,301.75
-0.0195	-0.0038	32.59	26.69	10.85	135,166.15	322,132.33	231,287.42	688,585.90
-0.0090	0.0020	33.73	26.98	10.92	139,900.16	325,537.41	232,627.82	698,065.39
-0.0060	0.0077	33.11	27.06	10.98	137,339.52	326,500.08	233,972.41	697,812.02
-0.0116	0.0030	33.52	26.91	10.93	139,022.27	324,696.48	232,873.29	696,592.04
0.0000	0.0060	34.71	27.22	10.96	143,948.93	328,478.98	233,574.94	706,002.85
-0.0074	0.0130	33.17	27.02	11.04	137,584.98	326,062.28	235,202.35	698,849.62
-0.0162	-0.0051	33.12	26.78	10.84	137,345.02	323,203.96	230,977.17	691,526.15
0.0038	0.0052	32.05	27.32	10.95	132,909.24	329,716.05	233,372.30	695,997.59
0.0100	0.0056	34.35	27.49	10.96	142,472.22	331,765.81	233,471.15	707,709.17
0.0043	-0.0003	33.15	27.34	10.89	137,489.63	329,902.82	232,096.99	699,489.43
-0.0031	0.0093	33.54	27.14	11.00	139,124.62	327,466.35	234,345.22	700,936.19
0.0019	-0.0112	34.29	27.27	10.77	142,221.04	329,088.44	229,574.41	700,883.89
-0.0149	0.0040	32.92	26.82	10.94	136,544.09	323,612.56	233,092.73	693,249.37
-0.0132	-0.0022	33.56	26.86	10.87	139,181.65	324,157.07	231,665.00	695,003.72
0.0157	0.0090	33.72	27.65	10.99	139,870.37	333,692.81	234,277.14	707,840.31
-0.0119	-0.0100	33.27	26.90	10.79	137,980.77	324,578.28	229,860.95	692,420.00
-0.0367	0.0023	33.53	26.24	10.92	139,064.74	316,636.24	232,696.90	688,397.89
-0.0125	0.0089	34.38	26.88	10.99	142,595.80	324,383.76	234,231.70	701,211.26
0.0152	-0.0050	33.65	27.64	10.84	139,579.95	333,499.00	231,010.20	704,089.14
0.0098	0.0039	34.05	27.49	10.94	141,217.74	331,703.55	233,084.14	706,005.43
0.0110	-0.0110	33.79	27.52	10.88	140,134.03	332,097.99	231,936.95	704,168.97
0.0146	-0.0082	33.67	27.62	10.81	139,630.85	333,322.01	230,263.01	703,215.87
0.0044	-0.0107	33.48	27.34	10.78	138,855.76	329,931.60	229,701.10	698,488.46
-0.0050	0.0005	33.87	27.08	10.90	140,464.02	326,826.16	232,285.96	699,576.14
0.0169	0.0063	34.86	27.68	10.96	144,586.31	334,085.25	233,628.61	712,300.17
-0.0113	0.0055	33.27	26.92	10.96	137,973.43	324,804.26	233,448.13	696,225.83
-0.0050	0.0073	32.46	27.08	10.98	134,635.25	326,827.20	233,871.37	695,333.82
0.0169	0.0002	33.44	27.68	10.90	138,687.66	334,081.71	232,203.30	704,972.67
0.0087	0.0070	33.61	27.46	10.97	139,409.43	331,335.28	233,793.15	704,537.86
-0.0037	-0.0023	33.91	27.12	10.87	140,635.71	327,265.32	231,631.99	699,533.02
-0.0025	0.0000	33.43	27.15	10.90	138,635.64	327,666.88	232,175.78	698,478.29
-0.0068	-0.0001	33.60	27.03	10.89	139,353.66	326,240.36	232,148.42	697,742.44
-0.0081	-0.0038	33.80	27.00	10.85	140,186.44	325,815.15	231,279.30	697,280.88
0.0044	0.0132	33.83	27.34	11.04	140,291.89	329,924.99	235,262.16	705,479.04
-0.0031	0.0050	33.26	27.13	10.95	137,928.31	327,450.71	233,334.79	698,713.81
0.0162	0.0029	33.92	27.66	10.93	140,682.95	333,843.47	232,837.35	707,363.77
-0.0225	-0.0106	33.34	26.61	10.78	138,256.41	321,170.42	229,714.35	689,141.18
0.0050	-0.0006	34.20	27.36	10.89	141,842.10	330,140.16	232,029.39	704,011.66
0.0297	-0.0086	33.53	28.04	10.80	139,082.03	338,395.26	230,188.67	707,665.97
0.0176	-0.0089	33.06	27.70	10.80	137,121.81	334,294.68	230,102.04	701,518.53
0.0278	-0.0083	33.61	27.99	10.81	139,408.99	337,740.16	230,251.66	707,400.81
-0.0023	0.0028	33.77	27.16	10.93	140,072.53	327,727.50	232,828.41	700,628.43
-0.0116	0.0021	33.49	26.91	10.92	138,913.53	324,685.00	232,663.88	696,262.41

Rendimientos	ALFA A	Tipo de Cambio	Estimación			Valor de la Posición			Total
			GCARSO A1	ALFA A	Tipo de Cambio	GCARSO A1	ALFA A	Tipo de Cambio	
0.0159	-0.0052	33.93	27.66	10.84	140,733.41	333,731.42	230,958.61	705,423.43	
-0.0282	0.0045	33.43	26.46	10.94	138,643.25	319,332.48	233,210.69	691,186.41	
-0.0006	0.0009	33.83	27.20	10.91	140,287.40	328,274.45	232,383.21	700,945.06	
0.0118	-0.0067	33.30	27.54	10.82	138,098.71	332,367.52	230,617.21	701,083.45	
-0.0136	-0.0075	33.59	26.85	10.81	139,298.59	324,029.15	230,430.53	693,758.27	
-0.0044	0.0028	33.68	27.10	10.93	139,684.18	327,043.68	232,812.75	699,540.61	
-0.0325	0.0016	34.37	26.35	10.91	142,540.73	317,975.89	232,540.99	693,057.62	
0.0026	-0.0091	33.68	27.29	10.80	139,675.97	329,329.97	230,069.31	699,075.25	
0.0103	0.0111	34.25	27.50	11.02	142,033.56	331,874.12	234,758.89	708,666.56	
0.0006	-0.0049	33.85	27.24	10.84	140,405.41	328,689.01	231,033.30	700,127.72	
0.0127	-0.0064	32.87	27.57	10.83	136,326.48	332,676.80	230,683.90	699,687.18	
0.0050	-0.0005	33.70	27.36	10.89	139,780.47	330,136.92	232,043.30	701,960.70	
-0.0044	0.0019	33.88	27.10	10.92	140,523.79	327,035.57	232,611.58	700,170.94	
-0.0038	0.0007	33.78	27.12	10.90	140,092.08	327,236.31	232,326.01	699,654.41	
-0.0127	0.0047	34.17	26.88	10.95	141,714.73	324,321.02	233,257.65	699,293.41	
-0.0084	0.0013	34.46	26.99	10.91	142,913.59	325,741.66	232,476.49	701,131.74	
0.0173	0.0010	34.26	27.70	10.91	142,070.29	334,211.97	232,404.83	708,687.10	
0.0038	-0.0059	34.50	27.32	10.83	143,103.95	329,731.13	230,806.50	703,641.58	
0.0101	-0.0086	33.37	27.50	10.80	138,392.62	331,805.35	230,175.86	700,373.84	
0.0062	0.0028	34.14	27.39	10.93	141,579.44	330,537.12	232,815.05	704,931.61	
0.0288	-0.0016	33.88	28.02	10.88	140,496.68	338,092.01	231,789.86	710,378.55	
0.0180	-0.0064	33.81	27.71	10.83	140,203.97	334,440.49	230,681.14	705,325.59	
-0.0186	-0.0002	33.60	26.72	10.89	139,353.66	322,428.57	232,123.36	693,905.59	
-0.0042	-0.0036	32.28	27.10	10.86	133,860.23	327,087.12	231,335.71	692,283.06	
0.0270	-0.0076	33.74	27.96	10.81	139,940.23	337,464.73	230,403.14	707,808.11	
0.0423	-0.0003	34.08	28.40	10.89	141,349.30	342,667.72	232,100.61	716,117.63	
-0.0045	-0.0001	34.04	27.10	10.89	141,177.15	326,988.44	232,136.20	700,301.79	
0.0023	-0.0082	33.58	27.28	10.81	139,258.91	329,227.65	230,266.46	698,753.03	
0.0034	-0.0044	33.70	27.31	10.85	139,780.26	329,599.44	231,157.45	700,537.14	
-0.0154	-0.0097	33.98	26.80	10.79	140,913.07	323,454.09	229,920.07	694,287.23	
0.0171	-0.0018	32.81	27.69	10.88	136,082.45	334,148.93	231,744.01	701,975.39	
-0.0142	0.0084	33.46	26.84	10.99	138,779.37	323,834.20	234,130.65	696,744.22	
0.0125	-0.0055	33.57	27.56	10.84	139,209.53	332,625.02	230,894.35	702,728.89	
-0.0017	-0.0041	33.40	27.17	10.85	138,535.90	327,920.66	231,223.82	697,680.39	
0.0090	-0.0062	33.72	27.47	10.83	139,837.49	331,461.77	230,724.59	702,023.84	
0.0067	0.0070	33.44	27.40	10.97	138,678.60	330,695.94	233,786.84	703,161.38	
0.0111	-0.0017	33.72	27.52	10.88	139,838.21	332,149.14	231,784.11	703,771.46	
-0.0055	-0.0017	34.19	27.07	10.88	141,797.60	326,664.18	231,762.91	700,224.70	
-0.0067	0.0147	33.40	27.04	11.06	138,537.04	326,289.12	235,598.55	700,424.71	
-0.0261	0.0081	32.62	26.52	10.98	135,294.81	320,028.18	234,046.31	689,369.31	
0.0034	-0.0025	33.77	27.31	10.87	140,050.43	329,610.37	231,581.12	701,241.92	
0.0068	-0.0081	33.92	27.41	10.81	140,690.74	330,733.99	230,294.28	701,719.01	
0.0113	-0.0013	33.68	27.53	10.88	139,697.01	332,211.70	231,866.58	703,775.30	
-0.0056	-0.0014	33.62	27.07	10.88	139,451.52	326,633.60	231,834.49	697,919.61	
0.0190	0.0009	34.46	27.74	10.91	142,923.07	334,788.75	232,371.45	710,083.26	
0.0006	0.0004	34.16	27.24	10.90	141,689.73	328,661.07	232,271.58	702,622.37	
-0.0123	0.0063	34.23	26.89	10.96	141,979.43	324,475.36	233,632.57	700,087.37	
0.0045	0.0087	35.59	27.34	10.99	147,591.54	329,952.81	234,185.99	711,730.34	
0.0215	-0.0083	33.90	27.81	10.81	140,613.79	335,631.79	230,253.14	706,498.72	
0.0065	0.0017	33.09	27.40	10.91	137,243.54	330,632.94	232,554.28	700,430.77	
0.0199	-0.0095	34.06	27.77	10.79	141,277.59	335,077.10	229,977.67	706,332.35	
-0.0107	0.0019	33.59	26.93	10.92	139,310.53	324,982.67	232,611.73	696,904.93	
0.0032	0.0124	33.08	27.31	11.03	137,196.48	329,539.16	235,072.90	701,808.55	
0.0053	0.0164	32.15	27.37	11.08	133,350.06	330,240.27	236,002.47	699,592.79	
0.0127	0.0001	33.84	27.57	10.90	140,361.14	332,683.52	232,189.34	705,234.00	
0.0053	0.0171	33.78	27.36	11.08	140,081.12	330,208.73	236,175.02	706,464.87	
0.0031	-0.0027	34.31	27.31	10.87	142,293.61	329,511.40	231,549.29	703,354.29	
-0.0259	-0.0096	34.21	26.52	10.79	141,878.50	320,074.04	229,944.17	691,896.71	
0.0021	-0.0032	33.72	27.28	10.86	139,832.24	329,183.12	231,414.75	700,430.11	
0.0279	0.0016	34.04	27.99	10.91	141,174.71	337,788.82	232,542.69	711,506.21	
0.0000	-0.0091	33.45	27.22	10.80	138,711.67	328,478.98	230,057.06	697,247.72	
-0.0042	0.0003	33.43	27.11	10.90	138,665.70	327,112.46	232,235.91	698,014.07	

**Escuela de Negocios Tecnológico  
de Monterrey. Campus Estado de México**

Rendimientos	ALFA A	Tipo de Cambio	Estimación			Valor de la Posición			Total
			GCARSO A1	ALFA A	Tipo de Cambio	GCARSO A1	ALFA A	Tipo de Cambio	
0.0047	0.0082		33.14	27.35	10.99	137,452.40	330,022.75	234,088.56	701,563.71
0.0155	-0.0097		33.27	27.64	10.79	137,995.61	333,600.80	229,919.86	701,516.27
0.0591	-0.0018		34.13	28.88	10.88	141,565.62	348,483.59	231,748.89	721,798.10
0.0434	0.0012		33.37	28.43	10.91	138,395.60	343,056.92	232,449.06	713,901.58
0.0151	0.0037		33.83	27.63	10.94	140,318.35	333,485.82	233,035.80	706,839.97
-0.0128	-0.0043		33.51	26.87	10.85	138,961.73	324,294.54	231,165.30	694,421.57
-0.0352	0.0007		33.27	26.28	10.90	137,999.86	317,126.02	232,331.40	687,457.28
0.0095	-0.0060		34.03	27.48	10.83	141,117.63	331,614.82	230,767.37	703,499.82
-0.0095	0.0019		33.31	26.96	10.92	138,134.31	325,372.80	232,599.71	696,106.82
0.0000	0.0012		33.81	27.22	10.91	140,232.31	328,478.98	232,445.42	701,156.71
0.0128	0.0027		33.68	27.57	10.93	139,702.92	332,712.37	232,798.35	705,213.63
-0.0057	-0.0030		33.40	27.07	10.86	138,526.25	326,621.42	231,482.68	696,630.35
0.0019	-0.0037		34.06	27.27	10.86	141,281.22	329,101.69	231,316.20	701,699.11
-0.0019	-0.0014		33.35	27.17	10.88	138,316.61	327,857.45	231,852.86	698,026.92
-0.0124	0.0142		33.69	26.88	11.05	139,745.47	324,431.38	235,481.93	699,658.77
-0.0082	-0.0060		33.70	27.00	10.83	139,787.78	325,799.45	230,769.02	696,356.26
0.0163	-0.0030		33.80	27.67	10.86	140,175.93	333,882.12	231,473.92	705,531.98
-0.0005	-0.0026		33.51	27.21	10.87	138,966.44	328,322.64	231,569.62	698,858.70
-0.0168	-0.0038		33.39	26.77	10.85	138,490.79	323,004.33	231,294.05	692,789.18
-0.0005	0.0047		33.29	27.21	10.95	138,051.29	328,319.91	233,256.40	699,627.60
-0.0019	-0.0022		33.49	27.17	10.87	138,915.44	327,842.40	231,657.65	698,415.49
0.0226	-0.0057		33.95	27.84	10.83	140,804.34	335,973.41	230,853.48	707,631.24
0.0127	0.0011		34.10	27.57	10.91	141,442.00	332,688.25	232,414.13	706,544.39
0.0093	0.0049		33.86	27.48	10.95	140,425.28	331,557.51	233,299.06	705,281.85
0.0115	0.0025		33.85	27.54	10.92	140,374.56	332,291.41	232,740.50	705,406.48
0.0055	0.0076		33.50	27.37	10.98	138,931.37	330,287.96	233,942.62	703,161.95
-0.0296	0.0004		33.54	26.42	10.90	139,099.52	318,883.98	232,262.29	690,245.79
0.0177	-0.0010		32.84	27.71	10.88	136,213.53	334,347.44	231,929.02	702,489.99
-0.0023	-0.0043		33.81	27.16	10.85	140,221.90	327,720.37	231,173.25	699,115.53
0.0009	0.0022		34.32	27.25	10.92	142,330.56	328,783.13	232,684.30	703,797.99
0.0037	-0.0001		33.41	27.32	10.89	138,551.08	329,694.45	232,149.65	700,395.17
-0.0018	0.0036		33.70	27.17	10.93	139,778.52	327,873.49	232,993.13	700,645.14
0.0096	0.0071		33.71	27.48	10.97	139,819.58	331,663.68	233,830.69	705,313.96
0.0041	-0.0013		33.43	27.33	10.88	138,635.99	329,830.75	231,876.05	700,342.79
0.0686	0.0118		32.74	29.15	11.02	135,789.19	351,813.56	234,915.28	722,518.03
0.0359	-0.0006		33.38	28.22	10.89	138,439.15	340,489.70	232,039.48	710,968.33
-0.0033	-0.0005		33.83	27.13	10.89	140,318.04	327,401.12	232,043.75	699,762.91
-0.0166	-0.0035		33.90	26.77	10.86	140,616.16	323,071.92	231,347.19	695,035.26
-0.0118	0.0027		33.81	26.90	10.92	140,216.53	324,630.70	232,790.11	697,637.34
0.0259	0.0050		33.60	27.93	10.95	139,353.66	337,101.21	233,337.87	709,792.74
-0.0166	0.0011		33.60	26.77	10.91	139,353.66	323,058.54	232,413.68	694,825.88
0.0063	-0.0056		34.00	27.39	10.83	141,025.90	330,545.76	230,870.13	702,441.79
0.0304	0.0029		33.52	28.06	10.93	139,014.70	338,611.31	232,844.58	710,470.59
0.0196	-0.0004		33.79	27.76	10.89	140,160.64	334,987.46	232,074.29	707,222.40
0.0381	0.0072		33.83	28.28	10.97	140,324.91	341,243.04	233,849.67	715,417.61
-0.0173	0.0034		33.52	26.75	10.93	139,018.17	322,837.17	232,966.99	694,822.33
-0.0133	0.0012		33.49	26.86	10.91	138,891.25	324,141.79	232,441.56	695,474.59
-0.0039	0.0010		33.84	27.11	10.91	140,365.91	327,186.27	232,398.44	699,950.62
0.0414	0.0013		33.32	28.37	10.91	138,181.21	342,365.69	232,462.34	713,009.24
-0.0230	0.0034		33.60	26.60	10.93	139,353.66	321,007.89	232,946.56	693,308.12
0.0066	0.0020		33.60	27.40	10.92	139,353.66	330,645.06	232,633.32	702,632.04
0.0096	0.0043		33.60	27.48	10.94	139,353.66	331,643.52	233,163.24	704,160.42
0.0312	0.0061		33.60	28.08	10.96	139,353.66	338,885.00	233,581.85	711,820.51
0.0103	-0.0001		33.76	27.50	10.89	140,029.31	331,881.65	232,135.83	704,046.80
-0.0099	-0.0013		33.74	26.95	10.88	139,942.00	325,231.48	231,858.39	697,031.87
-0.0007	-0.0084		33.53	27.20	10.80	139,060.72	328,236.03	230,216.37	697,513.12
-0.0097	-0.0074		33.66	26.96	10.81	139,605.27	325,318.19	230,446.04	695,369.51
0.0174	0.0004		33.48	27.70	10.90	138,851.33	334,248.23	232,263.58	705,363.15
0.0062	0.0052		33.68	27.39	10.95	139,689.75	330,529.72	233,375.00	703,594.47
-0.0203	0.0096		33.44	26.67	11.00	138,683.08	321,885.43	234,395.79	694,964.30
-0.0034	-0.0067		33.49	27.13	10.82	138,890.41	327,377.94	230,627.76	696,896.11
0.0022	0.0021		33.52	27.28	10.92	139,015.63	329,215.48	232,665.61	700,896.72

Rendimientos	ALFA A	Tipo de Cambio	Estimación			Valor de la Posición			Total
			GCARSO A1	ALFA A	Tipo de Cambio	GCARSO A1	ALFA A	Tipo de Cambio	
0.0177		0.0005	33.91	27.71	10.90	140,624.36	334,357.80	232,285.84	707,268.00
0.0069		-0.0007	33.70	27.41	10.89	139,773.40	330,765.10	231,998.19	702,536.69
-0.0069		-0.0060	33.71	27.03	10.83	139,813.99	326,208.67	230,772.83	696,795.48
-0.0040		0.0010	33.60	27.11	10.91	139,353.66	327,155.44	232,399.41	698,908.51

Pérdidas/Ganancias				Jerarquización			
GCARSO A1	ALFA A	Tipo de Cambio	Total	GCARSO A1	ALFA A	Tipo de Cambio	Total
7,270.63	17,323.51	- 2,980.84	27,574.98	- 8,502.11	- 12,589.24	- 2,592.95	-\$ 12,803.32
5,045.45	5,696.21	- 2,584.42	8,157.24	- 6,444.41	- 11,910.54	- 2,584.42	-\$ 12,542.72
-	- 414.86	317.34	97.52	- 6,003.60	- 11,842.74	- 2,466.26	-\$ 12,076.43
- 1,323.16	- 8,720.55	- 2,032.72	- 12,076.43	- 5,493.43	- 11,352.96	- 2,453.01	-\$ 11,824.80
4,221.22	8,958.38	228.36	13,407.96	- 5,219.06	- 10,875.46	- 2,306.41	-\$ 11,617.57
- 1,607.73	8,928.35	1,213.68	8,534.31	- 4,718.41	- 10,503.09	- 2,247.50	-\$ 11,602.11
2,308.60	202.09	- 1,647.66	863.03	- 4,187.50	- 10,089.12	- 2,247.29	-\$ 11,454.98
- 567.76	- 2,222.02	- 742.86	- 3,532.63	- 4,058.84	- 9,959.00	- 2,223.19	-\$ 11,414.10
570.08	2,237.15	343.96	3,151.19	- 3,564.47	- 9,146.51	- 2,189.69	-\$ 10,858.82
3,612.87	606.10	1,012.03	5,231.00	- 3,452.33	- 8,720.55	- 2,110.29	-\$ 10,630.69
- 8,502.11	- 3,831.29	715.83	- 11,617.57	- 3,271.21	- 8,450.80	- 2,098.05	-\$ 10,116.24
- 3,107.43	- 611.91	- 1,315.90	- 5,035.24	- 3,140.13	- 8,404.95	- 2,065.31	-\$ 9,754.21
- 3,452.33	2,657.20	1,081.12	285.99	- 3,125.28	- 7,471.09	- 2,038.80	-\$ 8,813.59
- 2,809.57	1,216.48	334.44	- 1,258.66	- 3,107.43	- 7,308.56	- 2,032.72	-\$ 8,731.28
3,211.45	6,060.59	- 1,369.90	7,902.14	- 3,028.26	- 7,154.95	- 1,991.49	-\$ 8,473.85
- 336.32	- 5,752.28	- 1,160.93	- 7,249.53	- 3,027.18	- 6,607.89	- 1,978.69	-\$ 8,407.40
449.53	2,624.54	- 921.01	2,153.06	- 2,809.57	- 6,593.56	- 1,970.81	-\$ 8,103.29
- 168.05	1,602.33	710.64	1,604.92	- 2,809.57	- 6,455.64	- 1,950.99	-\$ 7,716.94
- 56.09	4,385.13	- 1,771.95	2,557.09	- 2,787.04	- 6,346.66	- 1,915.70	-\$ 7,711.21
1,065.93	4,130.51	- 339.01	4,857.44	- 2,502.35	- 6,050.42	- 1,914.22	-\$ 7,580.00
2,338.36	8,333.60	- 1,067.33	9,604.62	- 2,488.50	- 5,827.48	- 1,904.35	-\$ 7,576.22
- 821.39	- 10,089.12	794.27	- 10,116.24	- 2,313.35	- 5,752.28	- 1,900.89	-\$ 7,249.53
- 2,313.35	5,204.52	828.81	3,719.98	- 2,231.85	- 5,641.81	- 1,873.08	-\$ 7,210.82
1,792.33	- 1,576.48	- 1,417.42	- 1,201.56	- 2,157.18	- 5,474.65	- 1,771.95	-\$ 6,942.38
- 2,488.50	198.01	812.26	- 1,478.23	- 2,143.89	- 5,420.45	- 1,764.21	-\$ 6,750.63
1,914.37	6,332.08	434.95	8,681.41	- 2,110.11	- 5,407.06	- 1,738.37	-\$ 6,691.88
- 610.98	- 2,912.02	3,691.35	168.36	- 2,014.14	- 5,275.03	- 1,736.83	-\$ 6,676.71
446.29	4,701.02	1,531.13	6,678.44	- 2,008.64	- 5,024.89	- 1,721.31	-\$ 6,241.73
- 2,502.35	- 1,931.21	- 1,614.18	- 6,047.73	- 1,901.26	- 5,023.89	- 1,705.79	-\$ 6,094.41
792.74	1,359.84	1,005.92	3,158.50	- 1,864.03	- 4,866.43	- 1,647.66	-\$ 6,047.73
281.56	2,321.34	- 391.53	2,211.37	- 1,768.68	- 4,644.78	- 1,640.15	-\$ 5,712.77
393.33	7,107.46	636.17	8,136.95	- 1,620.38	- 4,594.18	- 1,614.18	-\$ 5,578.43
- 168.12	- 3,196.41	- 911.85	- 4,276.38	- 1,607.73	- 4,449.84	- 1,569.81	-\$ 5,177.67
953.72	- 6,455.64	1,666.52	- 3,835.40	- 1,425.35	- 4,337.20	- 1,550.15	-\$ 5,174.12
- 55.73	- 12,589.24	1,189.99	- 11,454.98	- 1,380.23	- 4,321.92	- 1,539.60	-\$ 5,035.70
- 2,787.04	- 10,875.46	859.19	- 12,803.32	- 1,372.89	- 4,184.45	- 1,486.22	-\$ 5,035.24
2,673.31	2,083.06	253.88	5,010.26	- 1,358.05	- 4,157.96	- 1,483.46	-\$ 4,996.28
- 3,125.28	- 3,104.68	- 1,481.25	- 7,711.21	- 1,353.80	- 4,095.23	- 1,481.25	-\$ 4,964.74
1,655.56	- 11,910.54	- 1,569.81	- 11,824.80	- 1,323.16	- 4,047.61	- 1,442.77	-\$ 4,666.18
- 2,143.89	- 7,154.95	891.45	- 8,407.40	- 1,302.37	- 4,003.62	- 1,417.42	-\$ 4,630.49
916.80	13,076.94	- 1,640.15	12,353.59	- 1,254.94	- 3,900.70	- 1,399.99	-\$ 4,525.41
- 683.14	- 6,607.89	- 285.19	- 7,576.22	- 1,219.34	- 3,896.57	- 1,398.33	-\$ 4,376.15
1,430.16	13,052.23	- 1,738.37	12,744.02	- 1,215.60	- 3,848.29	- 1,394.53	-\$ 4,322.27
453.00	3,766.00	1,056.42	5,275.42	- 1,179.14	- 3,831.29	- 1,372.27	-\$ 4,276.38
6,998.72	13,238.36	- 614.02	19,623.05	- 1,172.45	- 3,793.98	- 1,369.90	-\$ 4,002.41
- 429.94	- 596.55	1,079.69	53.20	- 1,097.25	- 3,782.50	- 1,360.86	-\$ 3,893.18
- 431.27	- 1,792.69	- 89.18	- 2,313.13	- 1,093.00	- 3,674.72	- 1,315.90	-\$ 3,835.40
- 3,028.26	- 600.91	- 693.10	- 4,322.27	- 1,071.93	- 3,660.48	- 1,313.87	-\$ 3,774.17

Pérdidas/Ganancias				Jerarquización			
GCARSO A1	ALFA A	Tipo de Cambio	Total	GCARSO A1	ALFA A	Tipo de Cambio	Total
1,768.93	6,421.26	624.05	8,814.24	-1,037.05	-3,496.32	-1,297.23	-\$ 3,737.59
2,565.40	7,085.23	-981.62	8,669.02	-961.04	-3,247.50	-1,273.01	-\$ 3,643.74
-1,071.93	-1,926.67	884.68	-2,113.92	-958.06	-3,196.41	-1,208.75	-\$ 3,532.63
-1,620.38	969.02	1,982.40	1,331.04	-914.51	-3,160.79	-1,190.18	-\$ 3,407.96
273.22	-5,023.89	374.51	-4,376.15	-862.87	-3,106.18	-1,160.93	-\$ 3,369.65
818.12	-1,765.92	616.38	-331.42	-842.97	-3,104.68	-1,157.16	-\$ 3,255.78
-54.23	2,959.24	-1,970.81	934.19	-827.41	-2,941.57	-1,134.06	-\$ 3,204.52
-759.41	-1,368.74	-246.18	-2,374.33	-821.39	-2,912.02	-1,067.33	-\$ 3,103.89
1,908.98	6,283.08	93.56	8,285.62	-817.75	-2,871.29	-1,009.91	-\$ 3,095.07
-5,219.06	-3,660.48	148.26	-8,731.28	-816.62	-2,737.32	-1,002.05	-\$ 2,968.13
1,621.02	-3,896.57	264.42	-2,011.12	-802.58	-2,679.53	-994.10	-\$ 2,752.28
-1,215.60	-591.53	198.09	-1,609.05	-785.82	-2,663.84	-981.62	-\$ 2,719.12
55.75	-592.60	1,076.06	539.21	-759.41	-2,416.70	-943.54	-\$ 2,486.88
501.48	-	-1,372.27	-870.79	-718.01	-2,270.32	-921.01	-\$ 2,374.33
1,110.36	-	-191.35	919.02	-717.67	-2,238.62	-911.85	-\$ 2,362.66
1,101.64	6,134.19	161.87	7,397.70	-710.41	-2,222.02	-888.06	-\$ 2,319.61
-1,093.00	-5,827.48	243.77	-6,676.71	-687.95	-2,189.86	-879.94	-\$ 2,313.13
330.53	1,582.17	1,058.26	2,970.96	-683.14	-1,978.90	-873.30	-\$ 2,257.56
1,318.81	787.09	1,463.52	3,569.42	-675.06	-1,934.42	-851.15	-\$ 2,187.98
2,177.35	4,908.61	1,098.64	8,184.61	-670.57	-1,931.21	-831.64	-\$ 2,113.92
-107.15	-1,934.42	1,747.76	-293.81	-666.00	-1,926.67	-820.17	-\$ 2,113.35
107.24	778.23	-1,705.79	-820.32	-641.99	-1,857.56	-752.60	-\$ 2,104.79
-1,179.14	-1,164.69	515.30	-1,828.52	-610.98	-1,845.39	-742.86	-\$ 2,080.39
-162.13	-584.52	757.83	11.18	-574.29	-1,814.80	-693.43	-\$ 2,011.12
1,352.90	3,903.52	-2,038.80	3,217.62	-567.76	-1,792.69	-693.10	-\$ 1,985.93
1,339.95	2,507.42	757.56	4,604.92	-502.33	-1,765.92	-684.68	-\$ 1,973.08
1,380.28	-4,594.18	1,109.11	-2,104.79	-497.90	-1,652.82	-618.07	-\$ 1,934.61
473.11	4,659.35	1,248.79	6,381.24	-463.25	-1,651.78	-614.02	-\$ 1,828.52
-785.82	-2,871.29	1,543.76	-2,113.35	-462.41	-1,576.48	-597.74	-\$ 1,609.05
-842.97	1,351.84	-207.12	301.75	-440.12	-1,490.55	-586.24	-\$ 1,584.51
-4,187.50	-6,346.66	-879.94	-11,414.10	-438.22	-1,443.41	-535.36	-\$ 1,521.71
546.50	-2,941.57	460.46	-1,934.61	-431.27	-1,435.30	-509.71	-\$ 1,511.54
-2,014.14	-1,978.90	1,805.06	-2,187.98	-429.94	-1,391.86	-502.36	-\$ 1,478.23
-331.39	-3,782.50	705.93	-3,407.96	-422.28	-1,368.74	-423.35	-\$ 1,286.19
4,595.27	-	1,407.58	6,002.85	-391.93	-1,366.53	-418.47	-\$ 1,258.66
-1,768.68	-2,416.70	3,035.00	-1,150.38	-387.21	-1,323.54	-404.44	-\$ 1,246.97
-2,008.64	-5,275.03	-1,190.18	-8,473.85	-338.96	-1,292.72	-391.53	-\$ 1,201.56
-6,444.41	1,237.07	1,204.94	-4,002.41	-338.03	-1,242.67	-383.25	-\$ 1,150.38
3,118.56	3,286.82	1,303.79	7,709.17	-336.32	-1,213.66	-377.50	-\$ 1,141.30
-1,864.03	1,423.83	-70.37	510.57	-335.49	-1,164.69	-339.01	-\$ 1,091.49
-229.04	-1,012.63	2,177.86	936.19	-331.39	-1,101.05	-332.86	-\$ 924.75
2,867.38	609.46	-2,592.95	883.89	-292.94	-1,077.86	-314.50	-\$ 884.47
-2,809.57	-4,866.43	925.37	-6,750.63	-288.91	-1,028.27	-308.97	-\$ 870.79
-172.01	-4,321.92	502.36	-4,996.28	-271.62	-1,012.63	-300.77	-\$ 820.32
516.71	5,213.82	2,109.78	7,840.31	-254.14	-812.11	-291.31	-\$ 706.59
-1,372.89	-3,900.70	-2,306.41	-7,580.00	-229.04	-758.61	-285.19	-\$ 510.57
-288.91	-11,842.74	529.54	-11,602.11	-172.01	-751.48	-246.18	-\$ 466.98
3,242.14	-4,095.23	2,064.34	1,211.26	-168.12	-636.59	-238.34	-\$ 459.39
226.29	5,020.01	-1,157.16	4,089.14	-168.05	-621.53	-230.41	-\$ 423.86
1,864.09	3,224.56	916.79	6,005.43	-162.13	-611.91	-207.12	-\$ 407.21
780.37	3,619.01	-230.41	4,168.97	-144.13	-605.49	-191.35	-\$ 372.40
277.19	4,843.02	-1,904.35	3,215.87	-107.15	-600.91	-169.17	-\$ 345.59
-497.90	1,452.61	-2,466.26	-1,511.54	-94.75	-596.55	-137.97	-\$ 341.23
1,110.36	-1,652.82	118.60	-423.86	-56.09	-592.60	-127.88	-\$ 331.42
5,232.65	5,606.26	1,461.26	12,300.17	-55.73	-591.53	-124.05	-\$ 312.82
-1,380.23	-3,674.72	1,280.78	-3,774.17	-55.07	-584.52	-123.61	-\$ 293.81
-4,718.41	-1,651.78	1,704.01	-4,666.18	-54.23	-558.32	-93.06	-\$ 237.09
-666.00	5,602.72	35.95	4,972.67	-43.13	-414.86	-89.18	-\$ 97.52
55.77	2,856.29	1,625.80	4,537.86	-	-242.96	-70.37	-\$ 49.38
1,282.05	-1,213.66	-535.36	-466.98	-	-204.53	-66.75	\$ 11.18

**Escuela de Negocios Tecnológico  
de Monterrey.** *Campus Estado de México*

Pérdidas/Ganancias				Jerarquización			
GCARSO A1	ALFA A	Tipo de Cambio	Total	GCARSO A1	ALFA A	Tipo de Cambio	Total
- 718.01	- 812.11	8.42	- 1,521.71	-	- 159.07	- 43.99	\$ 53.20
-	- 2,238.62	- 18.94	- 2,257.56	-	- 156.34	- 31.52	\$ 87.37
832.79	- 2,663.84	- 888.06	- 2,719.12	-	-	- 31.16	\$ 127.72
938.23	- 1,446.00	3,094.80	5,479.04	-	-	- 18.94	\$ 168.36
- 1,425.35	- 1,028.27	1,167.43	- 1,286.19	-	-	- 17.71	\$ 170.94
1,329.29	5,364.49	669.99	7,363.77	-	-	- 8.42	\$ 224.70
- 1,097.25	- 7,308.56	- 2,453.01	- 10,858.82	-	-	- 21.99	\$ 285.99
2,488.44	1,661.18	- 137.97	4,011.66	-	182.08	- 35.95	\$ 301.75
- 271.62	9,916.28	- 1,978.69	7,665.97	55.33	198.01	68.56	\$ 301.79
- 2,231.85	5,815.69	- 2,065.31	1,518.53	55.75	202.09	93.56	\$ 342.79
55.33	9,261.18	- 1,915.70	7,400.81	55.77	210.02	94.93	\$ 373.84
718.87	- 751.48	661.05	628.43	97.86	304.15	96.22	\$ 395.17
- 440.12	- 3,793.98	496.52	- 3,737.59	107.24	606.10	104.22	\$ 424.71
1,379.75	5,252.43	- 1,208.75	5,423.43	226.29	609.46	118.48	\$ 430.11
- 710.41	- 9,146.51	1,043.33	- 8,813.59	251.62	622.71	118.60	\$ 430.77
933.74	- 204.53	215.85	945.06	273.22	704.14	148.26	\$ 537.14
- 1,254.94	3,888.54	- 1,550.15	1,083.45	277.19	736.50	158.66	\$ 539.21
- 55.07	- 4,449.84	- 1,736.83	- 6,241.73	281.56	748.67	161.87	\$ 628.43
330.53	- 1,435.30	645.39	- 459.39	322.32	778.23	164.04	\$ 645.14
3,187.08	- 10,503.09	373.63	- 6,942.38	330.53	787.09	170.64	\$ 863.03
322.32	850.98	- 2,098.05	- 924.75	330.53	850.98	198.09	\$ 883.89
2,679.90	3,395.13	2,591.53	8,666.56	336.10	969.02	204.09	\$ 896.72
1,051.76	210.02	- 1,134.06	127.72	343.36	1,032.41	215.85	\$ 919.02
- 3,027.18	4,197.81	- 1,483.46	312.82	349.26	1,060.18	228.36	\$ 934.19
426.81	1,657.94	- 124.05	1,960.70	391.81	1,120.45	231.08	\$ 936.19
1,170.13	- 1,443.41	444.22	170.94	393.33	1,131.39	232.05	\$ 945.06
738.43	- 1,242.67	158.66	- 345.59	419.74	1,215.46	237.48	\$ 1,083.45
2,361.08	- 4,157.96	1,090.29	- 706.59	424.86	1,216.48	243.77	\$ 1,131.74
3,559.93	- 2,737.32	309.13	1,131.74	426.60	1,237.07	246.32	\$ 1,156.71
2,716.64	5,732.99	237.48	8,687.10	426.81	1,252.14	246.77	\$ 1,211.26
3,750.30	1,252.14	- 1,360.86	3,641.58	434.12	1,351.77	253.88	\$ 1,241.92
- 961.04	3,326.37	- 1,991.49	373.84	446.29	1,351.84	264.42	\$ 1,331.04
2,225.78	2,058.14	647.69	4,931.61	449.53	1,359.84	274.20	\$ 1,516.27
1,143.03	9,613.02	- 377.50	10,378.55	453.00	1,423.83	278.06	\$ 1,518.53
850.31	5,961.51	- 1,486.22	5,325.59	460.33	1,446.00	281.70	\$ 1,563.71
-	- 6,050.42	- 43.99	- 6,094.41	465.92	1,452.61	294.98	\$ 1,604.92
- 5,493.43	- 1,391.86	- 831.64	- 7,716.94	473.11	1,473.83	309.13	\$ 1,699.11
586.57	8,985.75	- 1,764.21	7,808.11	478.58	1,543.77	317.34	\$ 1,719.01
1,995.65	14,188.74	- 66.75	16,117.63	483.83	1,582.17	334.44	\$ 1,808.55
1,823.49	- 1,490.55	- 31.16	301.79	484.55	1,602.33	343.96	\$ 1,960.70
- 94.75	748.67	- 1,900.89	- 1,246.97	501.48	1,657.94	373.63	\$ 1,975.39
426.60	1,120.45	- 1,009.91	537.14	516.71	1,661.18	374.51	\$ 2,023.84
1,559.41	- 5,024.89	- 2,247.29	- 5,712.77	546.50	1,729.75	375.33	\$ 2,153.06
- 3,271.21	5,669.95	- 423.35	1,975.39	570.08	1,761.28	386.93	\$ 2,211.37
- 574.29	- 4,644.78	1,963.29	- 3,255.78	586.57	1,808.97	432.35	\$ 2,441.79
- 144.13	4,146.03	- 1,273.01	2,728.89	588.34	2,050.73	434.95	\$ 2,489.99
- 817.75	- 558.32	- 943.54	- 2,319.61	675.65	2,058.14	444.22	\$ 2,536.69
483.83	2,982.78	- 1,442.77	2,023.84	696.77	2,066.77	444.37	\$ 2,557.09
- 675.06	2,216.96	- 1,619.48	3,161.38	718.87	2,083.06	460.46	\$ 2,622.37
484.55	3,670.16	- 383.25	3,771.46	727.46	2,153.96	465.96	\$ 2,632.04
2,443.94	- 1,814.80	- 404.44	224.70	738.43	2,166.08	496.52	\$ 2,728.89
- 816.62	- 2,189.86	3,431.19	424.71	780.37	2,216.96	498.25	\$ 2,970.96
- 4,058.84	- 8,450.80	1,878.96	- 10,630.69	792.74	2,237.15	515.30	\$ 3,151.19
696.77	1,131.39	- 586.24	1,241.92	806.99	2,255.00	516.94	\$ 3,158.50
1,337.08	2,255.00	- 1,873.08	1,719.01	818.12	2,286.12	529.54	\$ 3,161.38
343.36	3,732.72	- 300.77	3,775.30	822.27	2,321.34	573.14	\$ 3,161.95
97.86	- 1,845.39	- 332.86	- 2,080.39	832.79	2,507.42	616.38	\$ 3,215.87
3,569.41	6,309.77	204.09	10,083.26	850.31	2,624.54	622.75	\$ 3,217.62
2,336.07	182.08	104.22	2,622.37	862.87	2,657.20	624.05	\$ 3,354.29
2,625.78	- 4,003.62	1,465.21	87.37	868.25	2,856.29	630.99	\$ 3,499.82

Pérdidas/Ganancias				Jerarquización				
GCARSO A1	ALFA A	Tipo de Cambio	Total	GCARSO A1	ALFA A	Tipo de Cambio	Total	
8,237.88	1,473.83	-	2,018.63	11,730.34	878.65	2,959.24	636.17	\$ 3,569.42
1,260.14	7,152.81	-	1,914.22	6,498.72	916.80	2,982.78	645.39	\$ 3,594.47
- 2,110.11	2,153.96	-	386.93	430.77	933.74	3,078.53	647.69	\$ 3,641.58
1,923.93	6,598.11	-	2,189.69	6,332.35	938.23	3,135.84	661.05	\$ 3,719.98
- 43.13	3,496.32	-	444.37	3,095.07	953.72	3,164.54	669.99	\$ 3,771.46
- 2,157.18	1,060.18	-	2,905.54	1,808.55	964.39	3,184.70	677.22	\$ 3,775.30
- 6,003.60	1,761.28	-	3,835.11	407.21	964.69	3,224.56	705.93	\$ 3,797.99
1,007.49	4,204.53	-	21.99	5,234.00	971.25	3,286.82	715.83	\$ 4,011.66
727.46	1,729.75	-	4,007.66	6,464.87	1,007.49	3,326.37	757.56	\$ 4,046.80
2,939.95	1,032.41	-	618.07	3,354.29	1,012.25	3,395.13	757.83	\$ 4,089.14
2,524.84	8,404.95	-	2,223.19	8,103.29	1,020.91	3,402.67	779.21	\$ 4,160.42
478.58	704.14	-	752.60	430.11	1,051.76	3,619.01	794.27	\$ 4,168.97
1,821.05	9,309.83	-	375.33	11,506.21	1,065.93	3,670.16	799.64	\$ 4,537.86
- 641.99	-	-	2,110.29	2,752.28	1,071.62	3,732.72	812.26	\$ 4,604.92
- 687.95	1,366.53	-	68.56	1,985.93	1,101.64	3,766.00	825.77	\$ 4,857.44
- 1,901.26	1,543.77	-	1,921.21	1,563.71	1,110.36	3,812.43	828.81	\$ 4,931.61
- 1,358.05	5,121.81	-	2,247.50	1,516.27	1,110.36	3,888.54	859.19	\$ 4,972.67
2,211.96	20,004.61	-	418.47	21,798.10	1,143.03	3,903.52	868.45	\$ 5,010.26
- 958.06	14,577.94	-	281.70	13,901.58	1,170.13	4,130.51	884.68	\$ 5,213.63
964.69	5,006.84	-	868.45	6,839.97	1,260.14	4,146.03	891.45	\$ 5,231.00
- 391.93	4,184.45	-	1,002.05	5,578.43	1,262.50	4,197.81	916.79	\$ 5,234.00
- 1,353.80	11,352.96	-	164.04	12,542.72	1,270.70	4,204.53	925.37	\$ 5,275.42
1,763.97	3,135.84	-	1,399.99	3,499.82	1,282.05	4,209.27	995.88	\$ 5,281.85
- 1,219.34	3,106.18	-	432.35	3,893.18	1,318.81	4,233.38	1,005.92	\$ 5,313.96
878.65	-	-	278.06	1,156.71	1,329.29	4,385.13	1,012.03	\$ 5,325.59
349.26	4,233.38	-	630.99	5,213.63	1,337.08	4,659.35	1,043.33	\$ 5,363.15
- 827.41	1,857.56	-	684.68	3,369.65	1,339.95	4,701.02	1,056.42	\$ 5,406.48
1,927.56	622.71	-	851.15	1,699.11	1,352.90	4,843.02	1,058.26	\$ 5,423.43
- 1,037.05	621.53	-	314.50	1,973.08	1,379.75	4,908.61	1,076.06	\$ 5,479.04
391.81	4,047.61	-	3,314.57	341.23	1,380.28	5,006.84	1,079.69	\$ 5,531.98
434.12	2,679.53	-	1,398.33	3,643.74	1,430.16	5,020.01	1,081.12	\$ 6,002.85
822.27	5,403.14	-	693.43	5,531.98	1,450.68	5,121.81	1,089.04	\$ 6,005.43
- 387.21	156.34	-	597.74	1,141.30	1,559.41	5,204.52	1,090.29	\$ 6,332.35
- 862.87	5,474.65	-	873.30	7,210.82	1,621.02	5,213.82	1,098.64	\$ 6,381.24
- 1,302.37	159.07	-	1,089.04	372.40	1,655.56	5,252.43	1,109.11	\$ 6,464.87
- 438.22	636.59	-	509.71	1,584.51	1,672.24	5,364.49	1,131.70	\$ 6,498.72
1,450.68	7,494.42	-	1,313.87	7,631.24	1,763.97	5,403.14	1,167.43	\$ 6,544.39
2,088.35	4,209.27	-	246.77	6,544.39	1,768.93	5,602.72	1,170.51	\$ 6,678.44
1,071.62	3,078.53	-	1,131.70	5,281.85	1,792.33	5,606.26	1,189.99	\$ 6,839.97
1,020.91	3,812.43	-	573.14	5,406.48	1,821.05	5,669.95	1,204.94	\$ 7,222.40
- 422.28	1,808.97	-	1,775.26	3,161.95	1,823.49	5,696.21	1,207.65	\$ 7,268.00
- 254.14	9,595.00	-	94.93	9,754.21	1,864.09	5,732.99	1,213.68	\$ 7,363.77
- 3,140.13	5,868.45	-	238.34	2,489.99	1,908.98	5,769.25	1,248.79	\$ 7,397.70
868.25	758.61	-	994.10	884.47	1,914.37	5,815.69	1,280.78	\$ 7,400.81
2,976.90	304.15	-	516.94	3,797.99	1,923.93	5,868.45	1,303.79	\$ 7,631.24
- 802.58	1,215.46	-	17.71	395.17	1,927.56	5,878.82	1,407.58	\$ 7,665.97
424.86	605.49	-	825.77	645.14	1,995.65	5,961.51	1,414.49	\$ 7,709.17
465.92	3,184.70	-	1,663.33	5,313.96	2,088.35	6,060.59	1,461.26	\$ 7,808.11
- 717.67	1,351.77	-	291.31	342.79	2,177.35	6,134.19	1,463.52	\$ 7,840.31
- 3,564.47	23,334.57	-	2,747.92	22,518.03	2,211.96	6,283.08	1,465.21	\$ 7,902.14
- 914.51	12,010.71	-	127.88	10,968.33	2,225.78	6,309.77	1,531.13	\$ 8,136.95
964.39	1,077.86	-	123.61	237.09	2,308.60	6,332.08	1,543.76	\$ 8,157.24
1,262.50	5,407.06	-	820.17	4,964.74	2,336.07	6,421.26	1,619.48	\$ 8,184.61
862.87	3,848.29	-	622.75	2,362.66	2,338.36	6,508.48	1,625.80	\$ 8,285.62
-	8,622.23	-	1,170.51	9,792.74	2,361.08	6,598.11	1,663.33	\$ 8,534.31
-	5,420.45	-	246.32	5,174.12	2,443.94	7,085.23	1,666.52	\$ 8,666.56
1,672.24	2,066.77	-	1,297.23	2,441.79	2,488.44	7,107.46	1,682.31	\$ 8,669.02
- 338.96	10,132.32	-	677.22	10,470.59	2,524.84	7,152.81	1,704.01	\$ 8,681.41
806.99	6,508.48	-	93.06	7,222.40	2,565.40	7,494.42	1,747.76	\$ 8,687.10
971.25	12,764.05	-	1,682.31	15,417.61	2,625.78	8,333.60	1,775.26	\$ 8,814.24



Pérdidas/Ganancias				Jerarquización			
GCARSO A1	ALFA A	Tipo de Cambio	Total	GCARSO A1	ALFA A	Tipo de Cambio	Total
- 335.49	- 5,641.81	799.64	- 5,177.67	2,673.31	8,622.23	1,805.06	\$ 9,604.62
- 462.41	- 4,337.20	274.20	- 4,525.41	2,679.90	8,928.35	1,878.96	\$ 9,792.74
1,012.25	- 1,292.72	231.08	- 49.38	2,716.64	8,958.38	1,921.21	\$ 10,083.26
- 1,172.45	13,886.71	294.98	13,009.24	2,867.38	8,985.75	1,963.29	\$ 10,378.55
-	- 7,471.09	779.21	- 6,691.88	2,939.95	9,261.18	1,982.40	\$ 10,470.59
-	2,166.08	465.96	2,632.04	2,976.90	9,309.83	2,018.63	\$ 10,968.33
-	3,164.54	995.88	4,160.42	3,118.56	9,613.02	2,064.34	\$ 11,506.21
-	10,406.01	1,414.49	11,820.51	3,187.08	9,916.28	2,109.78	\$ 11,730.34
675.65	3,402.67	- 31.52	4,046.80	3,211.45	10,132.32	2,177.86	\$ 11,820.51
588.34	- 3,247.50	- 308.97	- 2,968.13	3,242.14	10,406.01	2,228.43	\$ 12,300.17
- 292.94	- 242.96	- 1,950.99	- 2,486.88	3,559.93	12,010.71	2,591.53	\$ 12,353.59
251.62	- 3,160.79	- 1,721.31	- 4,630.49	3,569.41	12,764.05	2,747.92	\$ 12,744.02
- 502.33	5,769.25	96.22	5,363.15	3,612.87	13,052.23	2,905.54	\$ 13,009.24
336.10	2,050.73	1,207.65	3,594.47	3,750.30	13,076.94	2,980.84	\$ 13,407.96
- 670.57	- 6,593.56	2,228.43	- 5,035.70	4,221.22	13,238.36	3,035.00	\$ 13,901.58
- 463.25	- 1,101.05	- 1,539.60	- 3,103.89	4,595.27	13,886.71	3,094.80	\$ 15,417.61
- 338.03	736.50	498.25	896.72	5,045.45	14,188.74	3,314.57	\$ 16,117.63
1,270.70	5,878.82	118.48	7,268.00	5,232.65	14,577.94	3,431.19	\$ 19,623.05
419.74	2,286.12	- 169.17	2,536.69	6,998.72	17,323.51	3,691.35	\$ 21,798.10
460.33	- 2,270.32	- 1,394.53	- 3,204.52	7,270.63	20,004.61	3,835.11	\$ 22,518.03
-	- 1,323.54	232.05	- 1,091.49	8,237.88	23,334.57	4,007.66	\$ 27,574.98

Número de observaciones totales:

**N = 249**

Con un nivel de significancia  $\alpha = 0.01$

Número de observaciones a eliminar **2.49**

GCARSO A1	ALFA A	Tipo de Cambio	Total
440.81	67.80	118.16	466.29
216.00	33.22	57.90	228.48
<b>-\$ 6,228.42</b>	<b>-\$ 11,877.32</b>	<b>-\$ 2,526.52</b>	<b>-\$ 12,314.24</b>

Se espera a un nivel de confianza de 99%, una pérdida máxima de \$6,228.42 en GCARSO A1, de ALFA A \$11,877.32, en la posición en dólares \$2,526.52 y en el Total del Portafolio de \$12,314.24; en un horizonte de inversión igual a un día.

VaR <sub>Televisa</sub> = 6,228.42

VaR <sub>CEMEX</sub> = 11,877.32

VaR <sub>Dólares</sub> = 2,526.52

VaR <sub>p</sub> = 12,314.24

**El beneficio de la diversificación es de: 8,318.02**

El beneficio se da ya que el VaR del portafolio es de menor cuantía que la suma de los VaR's individuales

# Valuación del Rendimiento de la Acción de Kimberly-Clark:

## Una Estimación Econometrica del Modelo APT Fundamental

---

*Roberto Carlos Torres Robles*  
Estudiante LAF, Tecnológico de Monterrey,  
Campus Estado de México  
*Gerardo Septián*  
Estudiante LAF, Tecnológico de Monterrey,  
Campus Estado de México

### RESUMEN

En este artículo se estima mediante un modelo econométrico de Mínimos Cuadrados Ordinarios el comportamiento de la acción de Kimberly-Clark Serie A, a través del modelo de Valoración por Arbitraje de acciones conocido en la literatura económica y financiera como APT por sus siglas en inglés de Arbitrage Pricing Theory. El modelo APT que se presenta incluye variables fundamentales de la empresa Kimberly como son la razón precio/utilidad, el Rendimiento sobre Capital (ROE), la Deuda Financiera Total, el Volumen, el tamaño de la empresa (size) y el capital de trabajo, a fin de construir un modelo multifactorial que explique el rendimiento de la acción. Los resultados obtenidos indican que sólo algunas variables consideradas son significativas y por tanto son un elemento clave para la determinación del rendimiento de la acción de Kimberly y por ende de su nivel de riesgo.

### INTRODUCCION

Se analiza el rendimiento de la acción de Kimberly Clark, ya que es una empresa de gran tradición en México. La empresa se encuentra dentro de nuestro país desde 1931, cuando se inició la venta de los pañuelos Kleenex y la venta de las toallas femeninas Kotex.

A su vez, es una empresa que tiene 13 marcas registradas a su nombre (Kleenex®, Pétalo®, Kotex®, Fems®, Kleen-Bebé®, Huggies®, Scribe®, Leeds®, Kimlark®, Sanitas®, Duplicador®, Couche® y Lustrolito®).

Y que además es el líder en los diferentes mercados en los que participa (desde bebés con los productos Kleen-Bebé y Huggies hasta gente de la tercera edad con Pétalo y Kleenex, pasando por todas las edades con sus demás productos).

También es una empresa enorme en nuestro país, ya que cuenta con 10 plantas de producción, 11 centros de distribución y 7,700 empleados y obreros.

El objetivo de este trabajo es analizar los factores microeconómicos que influyen en el rendimiento de la acción Serie A de Kimberly-Clark de México que cotiza en el mercado bursátil mexicano, mediante el instrumental econométrico convencional generalmente aceptado como es la técnica de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO).

## **JUSTIFICACION**

La mayoría de los inversionistas que participan en el mercado financiero mexicano, se encuentran interesados en conocer las variables que pueden influir en el desempeño de una empresa y con ello en el rendimiento y niveles de riesgo de la misma. Por lo que si sabemos el grado de sensibilidad para cada factor, podemos tomar una decisión mejor fundamentada.

Escogimos la empresa de Kimberly-Clark México, porque es una empresa líder en su ramo de producción y por lo tanto tiene gran participación en el mercado nacional como internacional. Esto hace que sea una empresa con un alto nivel de bursatilidad y capitalización, por lo tanto sabemos que son muchas las variables que pueden influir en su rendimiento.

Kimberly-Clark de México, S.A. de C.V. (KCM) se dedica a la producción y mercadeo de diversos productos, que son utilizados por millones de consumidores en México: pañales, toallas femeninas, papel higiénico, servilletas, pañuelos, toallas para cocina, toalla de manos, cuadernos escolares y productos para oficina. Por otro lado, KCM es el mayor productor mexicano de papeles finos para Escritura e Impresión que satisfacen diversas necesidades en las industrias Editorial y de Artes Gráficas.

KCM es líder en todos los mercados donde participa gracias a la funcionalidad y calidad de sus productos, a una constante innovación y al apoyo de nuestro socio tecnológico, Kimberly-Clark Corporation(KCC).

KCM, con ventas anuales superiores a los \$15,000 millones de pesos, es una empresa pública cuyas acciones cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores con clave de pizarra KIMBER. Exportamos alrededor de US\$ 100 millones al año a 14 países.

## **MARCO TEORICO**

El Modelo de Valuación por Arbitraje (Arbitrage Pricing Theory, APT) fue desarrollado por Stephen Ross (1976) y puede considerarse como una ampliación del CAPM en la que se tienen en cuenta un determinado conjunto de factores entre los que se encuentra la rentabilidad esperada del mercado. Para el modelo del APT la rentabilidad esperada de un título dependerá linealmente de un conjunto de coeficientes que medirán la sensibilidad de la rentabilidad de un título ante variaciones

de los distintos factores de riesgo. Por tanto el APT considera distintas fuentes de riesgo sistemático.

La expresión de la rentabilidad del activo  $i$  será:

$$R_i = \alpha_i + \alpha_{i1} F_1 + \alpha_{i2} F_2 \dots + \alpha_{in} F_n + \text{ERROR}$$

“Este modelo supone que la cartera óptima estará constituida por aquellos valores que proporcionen un rendimiento máximo para el riesgo soportado, definido éste por su sensibilidad a los cambios económicos inesperados, tales como los cambios imprevistos en la producción industrial, en el ritmo de inflación y en la estructura temporal de los tipos de interés.”<sup>1</sup>

El modelo APT comienza suponiendo que la rentabilidad de cada acción depende en parte de factores o influencias y en parte de sucesos que son específicos de esa empresa (microeconómicos).

“En definitiva, el APT establece que los inversionistas desean ser compensados por todos los factores que sistemáticamente afectan el rendimiento del activo. Esta compensación es la suma de los productos de la cantidad de riesgo sistemático por cada factor, por el premio del riesgo asignado por los mercados financieros a cada uno de esos factores.”<sup>2</sup> El modelo APT no establece cuáles son esos factores, algunas acciones serán más sensibles a un determinado factor que a otro.

“Para una acción individual hay dos fuentes de riesgo. La primera es el riesgo que proviene de los perniciosos factores macroeconómicos que no pueden ser eliminados por la diversificación. La segunda es que el riesgo proviene de posibles sucesos que son específicos para la empresa. La diversificación hace eliminar el riesgo único, y los inversores diversificados pueden, por consiguiente, ignorarlo cuando están decidiendo si comprar o vender una acción. La prima por riesgo esperado de una acción es afectada por el factor o riesgo macroeconómico, no viene afectado por el riesgo único.

“La teoría de la valoración por arbitraje manifiesta que la prima por riesgo esperado de una acción debe depender de la prima por riesgo asociada con cada factor y la sensibilidad de la acción a cada uno de los factores ...”<sup>3</sup>

Para concluir, hay que destacar que el APT tiene aspectos que lo hacen promisorio para determinar el rendimiento esperado de un activo financiero. No obstante, cambia los problemas del CAPM de determinar la cartera de mercado verdadera por el problema de establecer cuáles son los factores de riesgo sistemático y la medición de los factores.

## METODOLOGÍA

Resumiremos las etapas en que se divide este modelo:

1. Identificar los factores microeconómicos que afectan a la acción Kimberly serie A.
2. Obtener los datos de las variables a utilizar, por medio de la serie de datos Económica.

<sup>1</sup> MONCHON MORCILLO, Francisco y Aparicio Rafael

<sup>2</sup> PASCALE, Ricardo

<sup>3</sup> BREALEY, Richard A y MYERS

Optimizar los datos, ya que algunos están expresados en millones, en días, en porcentajes y en número de veces.

3. Estimar la sensibilidad de la acción a estos factores corriendo el modelo utilizando el programa E-views para obtener las salidas y se deberán observar los cambios ocurridos en el precio de una acción y ver cuán sensibles han sido a cada uno de los factores.

4. Se verificara que el modelo cumpla con los supuestos de regresión y las propiedades de los estimadores para garantizar que estos sean BLUE (Best Linear Unsesgated Estimators).

Los datos fueron tomados con una periodicidad trimestral. Desde el último Trimestre de 1991 hasta el tercero del 2003.

Las variables que utilizaremos y para estimar el modelo son:

- Volumen (variaciones %)
- Precio utilidad
- Roe (rendimiento sobre capital)
- Size (log capital bursátil)
- Deuda Financiera Total (variaciones %)
- Capital de trabajo (variaciones %)
- Plazo promedio de inventarios (variaciones %)
- Plazo promedio de cobro (variaciones %)
- Pasivo
- activo
- Liquidez ácida
- Liquidez

## HIPOTESIS

Nuestra hipótesis es que el rendimiento de la acción de Kimberly-Clark serie A, está influido por el volumen de acciones operadas, por variables de actividad, apalancamiento, liquidez, rendimiento, deuda, roe y capital bursátil.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Qué factores microeconómicos afectan al rendimiento de la acción de Kimberly-Clark serie A? Existe la posibilidad de estimar de forma eficiente los elementos que pueden influir en el rendimiento accionario de la Serie A de Kimberly-Clark México.

### ESTIMACION

Dependent Variable: RKIMBERLY

Method: Least Squares

Sample: 1 47

Included observations: 47

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-39.99065	22.31252	-1.792297	0.0815
VOLUMEN	0.042937	0.004071	10.54605	0.0000
PRECIO_UTILIDAD	0.157914	0.157864	1.000318	0.3238
SIZE	2.618055	2.610824	1.002770	0.3227
DEUDA_FIN_TOTAL	0.005732	0.002573	2.227801	0.0322
APALANCAM	0.121628	0.071253	1.706982	0.0964
CAPITAL_DE_TRABAJO	0.000524	0.005431	0.096581	0.9236
LIQUIDEZ_ACIDA	1.302664	1.577326	0.825868	0.4143
ROE	0.085930	0.190893	0.450148	0.6553
PLAZO_PROM_COBRO	0.053525	0.038649	1.384919	0.1746
PLAZO_PROM_INV	-0.008747	0.029072	-0.300863	0.7652
R-squared	0.776928	Mean dependent var	0.171432	
Adjusted R-squared	0.714963	S.D. dependent var	5.965791	
S.E. of regression	3.185067	Akaike info criterion	5.356280	
Sum squared resid	365.2075	Schwarz criterion	5.789293	
Log likelihood	-114.8726	F-statistic	12.53826	
Durbin-Watson stat	1.909189	Prob(F-statistic)	0.000000	
<b>Ramsey RESET Test:</b>				
F-statistic	15.05567	Probability	0.000441	
Log likelihood ratio	16.81602	Probability	0.000041	

Con los datos originales y antes de realizar las pruebas para ver si cumplen las propiedades de los supuestos de regresión para poder asegurar que son BLUE podemos ver que únicamente Volumen y la Deuda Financiera Total resultan significativos al 95% de confianza para explicar el rendimiento de Kimberly A.

Pero, observemos el p-value de la prueba F que nos indica qué tan significativo es el modelo en conjunto es .000 comparado con un .05 \_entonces el modelo es bueno en conjunto.

También tomemos en cuenta la R2 de .716928, es decir, las variables independientes explican en 71% a el rendimiento de la acción Kimberly A. Ya estimada la ecuación hicimos la prueba Ramsey RESET para identificar errores de especificación del modelo. Como tenemos un p-value menor a un alfa de .05, rechazamos Ho. Por lo que la especificación del modelo no es lineal.

Ho: Linealidad Forma Funcional

Ha: No linealidad

A pesar del resultado, la teoría del modelo APT nos dice que las variables deben ser lineales por lo que no haremos cambios en nuestras variables.

## Multicolinealidad y la Matriz de Correlación

	APALAN CAMIENTO	CAPITAL DE TRABAJO	DEUDA FIN TOTAL	LIQUIDEZ ACIDA	PLAZO PROM COBRO	PLAZO PROM UTILIDAD INV	PRECIO	ROE	SIZE	VOLUMEN
APALANCAM	1.00	0.078	-0.004	-0.430	-0.029	0.147	-0.309	0.526	0.387	-0.212
CAPITAL_DE_TRABA	0.078	1.000	-0.070	0.184	0.031	-0.225	-0.105	-0.010	0.039	-0.138
DEUDA_FIN_TOTAL	-0.004	-0.070	1.000	0.005	-0.083	-0.050	-0.037	-0.111	0.039	-0.099
LIQUIDEZ_ACIDA	-0.430	0.184	0.005	1.000	-0.359	-0.308	0.237	-0.234	-0.009	-0.032
PLAZO_PROM_COBRO	-0.029	0.031	-0.083	-0.359	1.000	0.201	-0.108	0.023	-0.21	0.153
PLAZO_PROM_INV	0.147	-0.225	-0.050	-0.308	0.201	1.00	0.010	0.033	0.006	0.172
PRECIO_UTILIDAD	-0.309	-0.105	-0.037	0.237	-0.108	0.010	1.000	-0.523	0.227	0.021
ROE	0.526	-0.010	-0.111	-0.234	0.023	0.033	-0.523	1.00	0.498	-0.118
SIZE	0.387	0.039	0.039	-0.009	-0.214	0.006	0.227	0.498	1.000	-0.282
VOLUMEN	-0.212	-0.138	-0.099	-0.032	0.153	0.172	0.021	-0.118	-0.282	1.000

Para probar la existencia de multicolinealidad imperfecta utilizamos la matriz de correlaciones. Y como ningún valor está cercano a 1 podemos descartar que nuestras variables dependientes estén relacionadas entre sí. Por lo tanto no es necesario utilizar el método backward para discriminar variables por presencia de multicolinealidad

Redundant Variables: ROE CAPITAL\_DE\_TRABA LIQUIDEZ\_ACIDA  
PLAZO\_PROM\_INV

F-statistic	0.309225	Probability	0.869908
Log likelihood ratio	1.587720	Probability	0.810998
Test Equation:			
Dependent Variable: RKIMBERLY			
Method: Least Squares			
Sample: 1 47			
Included observations: 47			



Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-44.33182	16.69343	-2.655644	0.0113
VOLUMEN	0.042640	0.003821	11.15844	0.0000
SIZE	3.585938	1.751398	2.047471	0.0472
DEUDA_FIN_TOTAL	0.005319	0.002364	2.249860	0.0300
APALANCAM	0.095965	0.060387	1.589155	0.1199
PLAZO_PROM_				
COBRO	0.041267	0.033399	1.235596	0.2238
PRECIO_UTILIDAD	0.106013	0.101845	1.040928	0.3042
<i>R-squared</i>	0.769263	<i>Mean dependent var</i>	0.171432	
<i>Adjusted R-squared</i>	0.734653	<i>S.D. dependent var</i>	5.965791	
<i>S.E. of regression</i>	3.073090	<i>Akaike info criterion</i>	5.219849	
<i>Sum squared resid</i>	377.7554	<i>Schwarz criterion</i>	5.495403	
<i>Log likelihood</i>	-115.6664	<i>F-statistic</i>	22.22629	
<i>Durbin-Watson stat</i>	1.851063	<i>Prob(F-statistic)</i>	0.000000	

Para optimizar el modelo decidimos realizar una prueba de redundancia de variables Redundant Likelihood Ratio Test. Probamos con las variables con P-valores más altos, como eran:

Ho: roe, capital de trabajo, liquidez ácida y plazo promedio de inventarios = 0

Ha: al menos una diferente de cero

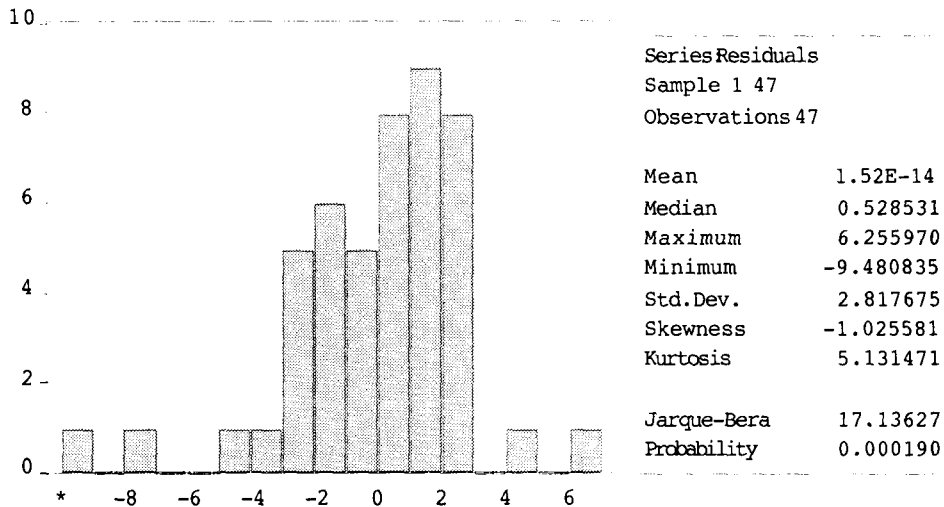
El p-value de la prueba (.81) resulta mayor que el alfa de .05. Entonces aceptamos Hoy por lo tanto no es necesario incluir estas variables para explicar el rendimiento de la acción.

Para verificar esta hipótesis, realizamos pruebas backward quitándolas una por una, y vimos que nuestra  $R^2$  iba incrementándose a medida que quitábamos dichas variables. Por lo que ahora tenemos una  $R^2$  de .734653.

## Prueba de Normalidad

Ho: residuales se distribuyen como normales

Ha: residuales no se distribuyen como normal



Como el p-value del estadístico Jarque-Bera es menor que alfa, entonces rechazamos la hipótesis de que los residuales se distribuyen como normales.

### Prueba de Autocorrelación

Obtuvimos un estadístico Durbin Watson de 1.851063

Comenzando con una prueba de dedo, podríamos decir que no hay evidencia de autocorrelación de orden 1 puesto que el estadístico se aproxima a 2. Pero para asegurarnos realizamos la prueba formal.

$d_l$  : 1.23                       $H_0$ : no hay autocorrelación +/-  
 $d_u$  : 1.83                       $H_a$ : si hay autocorrelación

El valor de nuestro estadístico se encuentra en zona de no aceptación, por lo tanto, podemos asegurar que no existe autocorrelación serial de orden 1.

### Prueba de White Cross Heteroskedasticity

White Heteroskedasticity Test:			
F-statistic	9.715808	Probability	0.000002
Obs*R-squared	43.82576	Probability	0.021551

### Modelo Corregido

Dependent Variable: RKIMBERLY

Method: Least Squares

Sample: 1 47

Included observations: 47

White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-44.33182	17.54122	-2.527294	0.0155
VOLUMEN	0.042640	0.008091	5.269955	0.0000
SIZE	3.585938	1.599260	2.242248	0.0306
DEUDA_FIN_TOTAL	0.005319	0.002543	2.091903	0.0428
APALANCAM	0.095965	0.073504	1.305572	0.1992
PLAZO_PROM_COBRO	0.041267	0.046907	0.879775	0.3842
PRECIO_UTILIDAD	0.106013	0.085749	1.236324	0.2235
R-squared	0.769263	Mean dependent var		0.171432
Adjusted R-squared	0.734653	S.D. dependent var		5.965791
S.E. of regression	3.073090	Akaike info criterion		5.219849
Sum squared resid	377.7554	Schwarz criterion		5.495403
Log likelihood	-115.6664	F-statistic		22.22629
Durbin-Watson stat	1.851063	Prob(F-statistic)		0.000000

Hicimos la prueba de White Cross Heteroskedasticity, para detectar si las varianzas son iguales, tal como lo dice el supuesto de regresión.

Nuestra hipótesis es:

Ho: No hay heterocedasticidad

Ha: Sí hay heterocedasticidad

Nuestro p-value es de .021, por lo que es más pequeño que alfa a un nivel de significancia de 5%. Por lo tanto rechazamos Ho. Para corregirlo usamos White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance. Y obtuvimos el modelo final.

### ANALISIS

La ecuación que obtuvimos con los datos de salida de nuestro modelo para explicar el rendimiento de la acción Kimberly-Clark serie A es la siguiente:

$$\text{RKIMBERLY} = -44.33182 + 0.042640(\text{VOLUMEN}) + 3.585938(\text{SIZE}) + 0.005319(\text{DEUDA\_FIN\_TOTAL}) + 0.095965(\text{APALANCAM}) + 0.0412678(\text{PLAZO\_PROM\_COBRO}) + 0.106013(\text{PRECIO\_UTILIDAD})$$

Al ver los coeficientes nos damos cuenta de que todas las variables incluidas en el modelo tienen una relación positiva con el rendimiento. Es decir, cuando aumentan el rendimiento que nos da la acción también se incrementa.

El volumen nos dio como resultado lo que se esperaba, ya que si los precios se rigen por la oferta y demanda, entonces entre mayor sea el número de acciones vendidas el precio aumentará y por lo tanto el rendimiento será mayor.

La variable size como sabemos es el logaritmo del capital bursátil, el cual nos dice qué tan importante o llamativa resulta la empresa para los inversionistas. Lo que les proporciona confianza para invertir su capital en ella. Por lo tanto entre más bursátil resulte la empresa, entonces mayor será la inversión y por consiguiente el rendimiento también. Cabe resaltar que este coeficiente es el que más influye en nuestra variable dependiente, ya que es de 3.58. Por lo que deducimos que la imagen que tiene esta empresa entre el público inversionista es de suma importancia para su mejor colocación e el mercado accionario. No es difícil pensar que al ser una empresa que cualquier persona conoce, entonces la percepción que se tiene de ella es que es una empresa exitosa por lo tanto de confianza para arriesgar tu capital con ella.

Para el caso de la deuda financiera y el apalancamiento, el cual sabemos que nos indica qué tan endeudada está la empresa, creemos que la relación directa que obtuvimos se debe a que si Kimberly tiene pasivos financieros son percibidos como aspectos positivos para ella. Ya que un préstamo o deuda pública se traduce en aumento de capital y por lo tanto en crecimiento de la empresa. Entonces si una empresa esta en expansión, su deuda crece pero su productividad con ella. Con mayor producción es factible que el mercado valore más la acción.

El plazo promedio de cobro según los resultados obtenidos y nuestro punto de vista nos muestra la solidez de la empresa, ya que entre más grande sea la misma el plazo será mayor. Ya que cuenta con la solvencia necesaria para su operación y financiamiento. Esto al igual que las variables antes mencionadas se convierte en confianza para el inversionista.

Por último, tenemos el precio utilidad. El cual es el segundo que más actúa sobre el rendimiento. El resultado nos parece lógico, ya que como sabemos esta variable nos dice la cantidad de dividendos que reparte la empresa. Evidentemente, entre más grande sea la gente se interesará más en invertir en ella. Todos los que participan en el mercado de valores buscan una acción de empresas que ofrezcan los mejores dividendos o expectativas que tienen de ellos. A nuestro criterio tendría que ser de las variables más significativas para cualquier acción.

## **CONCLUSIONES**

Después de ver la influencia de cada variable, llegamos a la conclusión de que el modelo sí ayuda a explicar el rendimiento de la acción mencionada. Aunque no todas las variables iniciales nos ayudaron a conocer el comportamiento del rendimiento, y de hecho algunas que considerábamos que

serían muy importantes como el roe y el capital de trabajo tuvieron que ser eliminadas para mejorar la estimación final. Pero aún así creemos que debemos aceptar nuestra hipótesis planteada al inicio del trabajo.

Al realizar este trabajo nos dimos cuenta de la gran utilidad que tiene la econometría en las finanzas, ya que si tenemos idea de los factores que más intervienen en una acción aún sin hacer un modelo para cada una, podemos tener una idea más clara de la proporción de los efectos que tienen las variables en el rendimiento de cada acción. Aunque también sabemos que cada acción está determinada por diferentes aspectos, dependiendo de su actividad, giro, tamaño etc.

Si tuviéramos que tomar una decisión de si es conveniente invertir en Kimberly o no, tomando en cuenta los resultados, nosotros sí lo haríamos.

---

## **BIBLIOGRAFIA**

- *Carter R. Hill, Gerge Judge, William Griffiths;* "Undergraduate Econometrics", 2ª edición, John Wiley & Sons, 2000.
- *Gujarati, Damodar N.* Econometría, 3ª. Ed. Colombia, Mc. Graw Hill, 2001.

# Networks And Clusters:

## A Short Essay On Their Importance For Regional Development

---

Octavio A. Palacios  
Department of Economics,  
Tecnológico de Monterrey, Campus Estado de México

### ABSTRACT

The present essay summarises some of the ideas on, first, the evolution towards the present phase of capitalist development; secondly, today's tension, on the one hand, between money management and systemic competitiveness visions of economic development, and on the other hand, between globalisation and regionalism. Then it argues that the economic evolutionist vision on *networking and clustering* has several advantages, due to the need to keep in sight aspects such as institutions, routines, externalities and the fact that firms do not compete alone. Finally, it proposes the concept of systemic competitiveness as a way to overcome the paradoxes being faced by the present paradigm of money management capitalism.

### RESUMEN

El presente artículo sintetiza en primera instancia algunas de las ideas sobre, la evolución que nos condujo a la presente fase del desarrollo del capitalismo. En segundo lugar, trata sobre la tensión existente entre dos visiones distintas de la forma "correcta" de administrar la presente fase del desarrollo capitalista: el capitalismo del tesorero y la competitividad sistémica. Seguido, se exponen algunos aspectos de la visión evolucionista de las redes de empresas y regiones nodales que consideran aspectos tales como instituciones, rutinas, externalidades, y sobre todo, en que las empresas no compiten solas. Por último, este ensayo propone que el concepto de competitividad sistémica es útil en superar algunas de las principales paradojas enfrentadas por el actual paradigma del capitalismo del tesorero.

### THE FIVE STAGES OF CAPITALISM SINCE THE INDUSTRIAL REVOLUTION (1776 - 2000).

This section is based on the work of Christopher Freeman, Carlota Pérez and Hyman Minsky on the stages of capitalism development since the first industrial revolution of the late eighteenth century. This event is chosen as an *initial moment* because it coincides with the "birth" of economics as an independent field of study and "modern" society, and thus signals the link of economics as a science to industrial capitalism, and the compromise of economics to sustain capitalism as the dominant mechanism of production coordination and social evolution.

These three authors identify five distinctive phases of capitalist evolution, but based upon highly different criteria, and observed from entirely different continents and stages of development. The interesting aspect being that the five phases are perfectly coincidental in time periods. On the one hand, Christopher Freeman and Carlota Pérez base their theorising on the concept of "Techno-economic Paradigm" and thus emphasise the co-evolution of technologies and institutions, and clearly belong to the evolutionist vision of economics. (Freeman and Soete, 1997, pp. 1 to 25). Christopher Freeman writes from a European perspective, while Carlota Pérez writes from a Latin American point of view. On the other hand, Hyman Minsky is a completely U.S.-centred author that emphasises the financial theory of investment and the investment theory of business cycles, also called the financial instability hypothesis (Whalen, 2001, p. 805). He can best be described as belonging to the Post Keynesian tradition.

Each of these authors searches to answer different questions on the evolution of capitalism. For Christopher Freeman the main questions to be asked are:

- *What are the technological, market, managerial and social issues that are not being solved by the present technology and institutions?*
- *What are the technological and organisational issues considered as most important and urgent to be solved?*
- *Which are thought to be the proper solutions to those problems?, and,*
- *How are these solutions going to be implemented?*

The answer to these questions will create a coherent set of knowledge and beliefs that will become the paradigm of an era. And these paradigms are substituted by new paradigms when they face unsolved paradoxes.<sup>4</sup> So, how the search for a new paradigm is done and how finally one develops are also a matter of research.

For Carlota Pérez the outstanding issue is how paradigm changes can be used for "leapfrogging" into higher levels of material well-being, and into a superior technological, organisational and competitive position among the nations of the world. And how the "windows-of-opportunity" created by paradigm changes create the risk of falling further behind or to be displaced as a leader power. All of these topics are not completely alien to people living in underdevelopment conditions.

For Hyman Minsk the important questions to be asked about capitalist development are (Whalen, 2001, p.809):

- *What is being financed?*
- *What is the pivotal source of external financing?, and,*
- *What is the balance of economic power between those in business and those in finance?*

A summary of the ideas of these three authors is attempted in table 1.

Table 1

**THE FIVE STAGES OF CAPITALISM**

(Freeman and Soete, 1997, pp. 65 to 70; and Whalen, 2001, p. 811)

	EARLY MECHANICAL SATION	INDUS- TRIAL CAPITA- LISM	BANKER CAPITA- LISM	MASS PRODUC- TION OR MANAGE- RIAL CA- PITALISM	MONEY- MANAGER CAPITA- LISM
	(1770s TO 1840s)	(1830s TO 1890s)	(1880s TO 1940s)	(1930s TO 1990s)	(1980s TO ?)
Main "carrier branches"	Textiles Textile chemi- cals Textile machinery Iron-working Iron-casting Water power Potteries	Steam engines Steam-ships Machine- tools Railway Equipment	Electrical engineering Electrical machinery Heavy engi- neering Synthetic dyestuffs Steel manu- facturing	Automobiles Tractors Lorries Aircraft Consumer durables Synthetic materials Petrochemicals	Computers Electronic capital goods Software Telecommunications Equipment Optical fibres Robotics Ceramics Data banks infor- mation services
Infrastruc- ture	Trunk canals Turnpike roads	Railways Shipping	Electricity supply and distribution	Motorways Airports	Digital telecommu- nications Satellites
What is being financed?	Transport- ation of goods Inventories Manufacturing	Industrial expansion	Industrial consolidation (mergers and take-overs)	Macroeconomi- c growth and stability	Increase of stock- market value and corporate profits
Strategic Inputs	Cotton Pig iron	Coal Transport	Steel	Energy (spe- cially oil)	"Chips" (micro-elec- tronics)



<i>Distinctive production factor</i>	<i>Labour</i>	<i>Machinery</i>	<i>Management (Coordination of firm and industry)</i>	<i>Economic policy and business managers</i>	<i>Finance and accountancy experts</i>
<i>Growth sectors</i>	<i>Steam engines Machinery Transportation of goods Inventories Manufacturing</i>	<i>Steel Electricity Gas Synthetic Dyestuffs Heavy engineering</i>	<i>Automobiles Aircraft Telecommunications Radio Aluminium Consumer durables Oil Plastics</i>	<i>Software</i>	<i>Biotechnology products and processes Fine chemicals Genetic engineering Space activities</i>
<i>Limitations of previous paradigm to be solved</i>	<i>Scale Process control Limitations of hand tools</i>	<i>Limitations of water power in terms of inflexibility of location, scale of production, reliability and range of applications</i>	<i>Limitations of iron as an engineering material. Limitations of inflexible belts, pulleys, etc. driven by steam engines.</i>	<i>Scale limitations of batch manufacturing.</i>	<i>Diseconomies of scale and inflexibility of dedicated assembly-line and process plants. Limitations of energy and material intensity. Limitations of hierarchical departmentalisation.</i>
<i>Ways of overcoming those limitations</i>	<i>Mechanisation Factory organisation</i>	<i>Steam engines and new transport systems.</i>	<i>Availability of cheap steel and alloys. Unit and group electrically powered machinery and machine-tools, and overhead cranes. Standardisation of components</i>	<i>Flow processes and continuous assembly line. New patterns of urbanisation and industrial location allowed by automobiles.</i>	<i>Flexible manufacturing systems, networking and economies of scope. Electronic control systems and components. Systematisation, networking and integration of design, production and marketing.</i>

<i>Organisation within firms</i>	<i>Individual entrepreneur Small firms</i>	<i>Limited liability and joint stock firms.</i>	<i>Cartels and trusts. Concentration of banking and finance capital. Emergence of specialised "middle management".</i>	<i>Multinational corporations based on direct foreign investment. Divisionalisation and hierarchical control. Technocracy. Vertical integration.</i>	<i>Flattening of control. Self-responsibility and multi-task labour. Employment instability through permanent firm re-engineering.</i>
<i>Competition and co-operation</i>	<i>Co-operation between innovators and merchant-capitalists.</i>	<i>Arms-length, short-term contracts. Cost reduction.</i>	<i>Oligopolistic competition. Regulation or state ownership of "natural" monopolies and "public utilities".</i>	<i>Oligopolistic competition. Competitive subcontracting based on arms-length contracts.</i>	<i>Networks of small, medium and big firms coordinated through the internet. Inter-firm networks with close co-operation in technology, quality control, training, investment planning and production planning (just-in-time).</i>
<i>Pivotal source of external finance</i>	<i>Commercial or merchant bank.</i>	<i>Investment bank.</i>	<i>Investment bank.</i>	<i>Central bank. International banks.</i>	<i>Institutional investment funds.</i>
<i>Fundamental entity being financed</i>	<i>Proprietorship and partnership.</i>	<i>Industrial firm.</i>	<i>Combined corporation.</i>	<i>Private conglomerates. National governments.</i>	<i>Multinational corporation.</i>
<i>Group of greatest economic power</i>	<i>Merchants and bankers.</i>	<i>Industrialists and investment bankers.</i>	<i>Investment bankers.</i>	<i>Corporate managers.</i>	<i>Money-fund managers.</i>

National regulation system	Laissez-faire established as dominant principle.	Minimalist government. Acceptance of craft unions. Early social legislation and pollution control.	State regulation or ownership of basic infrastructure. Social legislation. Growth of state bureaucracy.	Welfare and warfare state. State regulation of investment, growth and employment. High levels of state expenditure and involvement. Social partnership with unions.	Regulation of strategic telematics infrastructure. Deregulation and re-regulation of financial institutions and financial markets.
International regulation system	Emergence of British supremacy.	"Pax Britannica". International free trade. Gold standard.	Destabilisation of financial and trade systems leading to the "Great depression" and WWII.	"Pax Americana" Decolonisation Cold war between the U.S. and U.S.S.R.	Regional trading blocks. Problems of developing appropriate international institutions capable of regulating global financial capital. ICT, and multinational corporations.
National innovation system	Encouragement of science through national and local academies. Part-time training and on-the-job training. Transfer of technology by migration of skilled workers. Development of professional education and training of engineers and skilled workers. Internationalisation of patent system.	"In-house" R&D departments. Recruitment of university scientists and engineers and graduates of the new Technische Hochschulen. National Standard Institutions and national laboratories. Universal primary education.	Large scale state involvement in science and technology. Rapid expansion of secondary and tertiary education and of industrial training. Transfer of technology through extensive licensing and know-how agreements and investment by multinational corporations.	Horizontal integration of R&D, design, manufacturing, process engineering and marketing. Integration of process design with multi-skill training.	Computer networking and collaborative research. State support for generic technologies and university-industry collaboration.

<i>Tertiary sector</i>	<i>Rapid expansion of retail and wholesale trade.</i>	<i>Rapid growth of domestic service for new middle class. Growth of transport and distribution. Universal postal and communication services. Growth of financial services.</i>	<i>Peak of domestic service industry. Rapid growth of state and local bureaucracies. Department stores and chain stores. Education. tourism and entertainment expanding rapidly.</i>	<i>Sharp decline of domestic service. Self-service fast food, supermarkets and hypermarkets. petrol service stations. Growth of social services. Rapid growth of research and professions and financial services, packaged tourism and air travel.</i>	<i>Rapid growth of new information services, data banks and software industries. Integration of services and manufacturing. Rapid growth of professional consultancy. New forms of craft production linked to distribution.</i>
<i>Representative countries</i>	<i>Britain France Belgium</i>	<i>Britain France Belgium Germany USA</i>	<i>Germany USA Britain France Belgium Switzerland Netherlands</i>	<i>USA Germany Other European Union members Japan Sweden Switzerland USSR Canada Australia</i>	<i>USA Japan Germany Sweden Other European Union Russia Taiwan Korea Canada Australia Chile</i>
<i>Representative entrepreneurs</i>	<i>Arkwright Boulton Wedgwood Owen Bramah Maudslay</i>	<i>Stephenson Whitworth Brunel Armstrong Whitney Singer</i>	<i>Siemens Carnegie Nobel Edison Krupp Bosch</i>	<i>Sloan McNamara Ford Agnelli Nordhoff Matsuchita</i>	<i>Kobayashi Uenohara Barron Benetton Noyce Gates</i>
<i>Representative economists and philosophers</i>	<i>Smith Say Owen</i>	<i>Ricardo List Marx</i>	<i>Marshall Pareto Lenin Veblen Weber</i>	<i>Keynes Schumpeter Kalecki Polanyi Samuelson</i>	<i>Schumacher Aoki Bertalanffy Friedmann Giddens</i>

The rest of this essay will concentrate on the fifth Kondratiev cycle, the money-manager capitalism. This understanding is important for the opportunities to advance at each paradigm are dependent upon (i) what was achieved under the previous paradigm and (ii) the correct identification of the main characteristics and trajectories of the present paradigm (Pérez, 2001, p. 115).

It should be noticed that several authors such as Nick von Tunzelmann or Alvin Toffler have tended to group this five stages into three periods, calling the first two Kondratiev cycles into the era of mechanisation, the third and fourth Kondratiev are grouped into the era of standardisation, and the fifth Kondratiev is the first wave of what Toffler has called the "Third Wave" (von Tunzelmann, 1995, pp. 99 and 100).

### **HOW DID THE MONEY-MANAGER CAPITALISM CAME INTO BEING?**

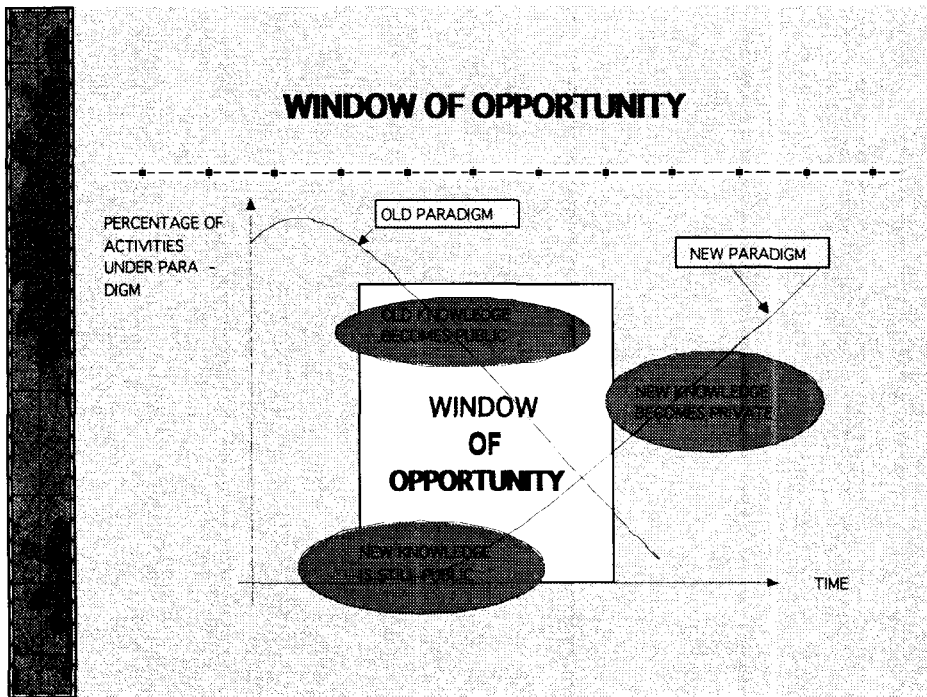
As always, it came into being because the previous paradigm finally reached its limits and faced paradoxes that was unable to solve, the first of which was its dependence on ever cheaper sources of petroleum. Also, it was unable to solve the taste for variety that manifested more intensely as societies became wealthier, and the apparently ever increasing size of national governments.

Money-manager capitalism came into being through a multi-staged process of multiple and simultaneous proposition, checking, selection and correction (learning by trail and error) in which several options appeared and were compared against each other, surviving that which (i) was viable and (ii) supported by a powerful clout. This process of trail and error began after the 1973 OPEC (Organisation of Petroleum Exporting Countries), induced world recession and its aftermath of stagflation, the simultaneous occurrence of high inflation and high unemployment rates, and for which the then fashionable Neoclassical synthesis had no answer.

Several alternatives were found to be viable: money management on the financial side; systemic competitiveness on the business management area; new materials on the engineering part; and telematics as a way enhancing management and engineering. Of these, the easier to implement was money management, and, besides, it gave immediate profit to capitalists. Thus, it offered viability and was able to gather a very important clout behind it. And became the dominant characteristic of the present techno-economic paradigm, while incorporating a few elements of the other alternatives that it either found convenient (telematics), or could not eliminate (networking and internal capital markets of systemic competitiveness).

The change from the mass production or managerial capitalism paradigm to the money-manager paradigm open what Carlota Pérez described as a "window of opportunity" during which countries could "leap-frog" into higher standards of welfare and progress, or could be left behind. These windows of opportunity during the transition phase between paradigms come to be due to the fact that knowledge about the previous paradigm becomes public as firms find it less valuable, while knowledge on the new paradigm is still public and discussed mainly at universities and scientific journals. Once the new paradigm has established itself and begins its diffusion phase, knowledge

about it becomes increasingly privatised and the window of opportunity closes fairly swiftly, leaving behind those that were not able to understand the changes that had come into being.



BASED ON C. PÉREZ, 2001, P. 125

Two possible roads are upon during the window of opportunity: one is to use old knowledge as it becomes public: the other one is to learn and create new knowledge while it is still public. The use of old knowledge is a low cost route that will render low productivity gains as its technological dynamism has been already fully used and thus is helpful only for the most laggard competitors. Central and semi-peripheral economies need to choose the learning and development of new knowledge route if they want not to be left behind.

The window of opportunity opened by the last paradigm transition existed from the 1980s up to, perhaps, the mid 1990s. Those countries that due to the existence of foreign debt crises, the adoption of economic policies that neglected the need for an active industrial policy, and in which little discussion of the change in the general conception of what are considered the best-practice ways of conducting business, the new main problems to be solved and the *proper way to solve them*, have already been left behind or even out of the money-manager paradigm.

It all seems to indicate that IMF inspired economic policies were favourable to the adoption dependent entrance through old knowledge. so countries that have obediently followed those recommendations have taken the risk of being left behind. In those countries the role of the financial services as a support activity for other industries (and thus a locational advantage) has not been discussed; international competitiveness is still conceived as a microeconomic issue and think that competitiveness can be achieved by stand-alone firms; and knowledge seems to be limited to blueprints and is easily available to all agents. (Isaksen, 1998, pp. 9 and 13).

Those countries that have fully adopted the vision of money-manager capitalism have developed a fixation with achieving a zero inflation rate as the one objective of economic "stabilisation" policy; in them deregulation of markets as the road to economic prosperity; and the dominance of shareholders over other stake-holders for all business is the only thing that matters. These are the dominant characteristics of money-manager capitalism and of the monetarist development strategy.

At the international level, the best manifestation of this coordinating paradigm is the "Washington Consensus", a list of ten elements that are considered to be both necessary and sufficient conditions for adjustment and growth (Bradford, 1994, p. 49):

- Fiscal discipline, meaning fiscal equilibrium or, even better, fiscal surpluses;
- Public expenditure reform, implying a reduction of investment and the increase of charity;
- Tax reform, implying a reduction of taxes on income and an enhanced dependence on taxes on consumption;
- Foreign trade deregulation, to ease globalisation;
- Deregulation of foreign direct investment, also to ease capital flows and the repatriation of profits;
- Privatisation of public enterprises;
- Deregulation of product, services and labour markets; and
- Full regulation of property rights.

**ENTRANCE POSSIBILITIES ACCORDING TO PHASE OF TECHNO-ECONOMIC PARADIGM** TABLE 2 (C. Pérez, 2001, p. 127)

	<b>Introduction</b>	<b>Fast Growth</b>	<b>Late Growth</b>	<b>Maturity</b>
<b>Competition factors</b>	<i>Product quality; market test</i>	<i>Process efficiency; market access</i>	<i>Production scale and market share</i>	<i>Low cost</i>
<b>Competition and power</b>	<i>Many competitors; unpredictable results</i>	<i>Growing firms; less competitors; market leaders are defined</i>	<i>Multinational, multiproduct oligopolies</i>	<i>Financial power</i>
<i>INDEPENDENT ENTRANCE</i>				
<b>Size of window of opportunity</b>	<i>Wide</i>	<i>Narrow</i>	<i>Very narrow</i>	<i>Widening</i>
<b>Basis to attempt autonomous entrance</b>	<i>Knowledge</i>	<i>Knowledge plus experience</i>	<i>Experience; market share; and financial capability</i>	<i>Cost advantage</i>
<b>Character of entrance</b>	<i>Free competition</i>	<i>Aggressive rivalry</i>	<i>Absorption or elimination of weaker rivals</i>	<i>Cost rivalry or rejuvenating innovation</i>

<i>DEPENDENT ENTRANCE</i>				
<b>Size of window of opportunity</b>	<i>Narrow</i>	<i>Very narrow</i>	<i>Widening</i>	<i>Wide</i>
<b>Basis to negotiate entrance</b>	<i>Complementary Resources: dynamic comparative advantage</i>	<i>Attractive local market; access to scarce resources: reliable and technological active supplier</i>	<i>Locational advantages from externalities</i>	<i>Learning capabilities; cost advantages; access to financial resources</i>
<b>Character of dependent entrance</b>	<i>Alliances</i>	<i>Supplier or representative</i>	<i>As part of structure</i>	<i>Joint ventures or manufacturing contracts</i>

In several ways, money-manager capitalism is a movement of the capitalists to regain control of firms from professional managers and once again bring into front that the main objective of firms has to be to maximise profits. Institutional investors, by commanding considerable funds with the ability to mobilise them worldwide at short notice, have played a major role. Other more speculative agents have been more aggressive in the use of financial markets to "impose discipline" upon non-financial actors. And this was done despite their lack of managerial expertise (Ridley, 1992, p. 423).

What has come to happen is the evaluation of all economic activity is in financial terms, disregarding other considerations. And, even more, the stock and money markets have become the guiding criteria. These evolution has benefited the news broadcasts, as financial markets offer day-to-day movements, while industrial and consumer markets tend to move at a much slower pace.

Under these circumstances, firms and the whole economy came to be evaluated in terms of changes in the prices of shares. Thus company managers and public servants began to adapt their behaviour in ways that increased the market prices of shares and the index that values the evolution of stock exchange. And finance began to be used for financial purposes: to increase share market price (Marsh, 1992, pp. 448 to 451).

The money-manager paradigm has several other implications, among which the most important is that factors of production (labour, physical capital and knowledge) are seen as geographically perfectly mobile and as homogeneous in space, in a way similar to financial capital. A corollary of this interpretation is that international competitiveness is exclusively based upon factor prices and thus the locations with low wages and public subsidies on investment have to be identified (Isaksen, 1998, pp.9 and 10). Firms are seen as untied to their surroundings and thus footloose. In this case, local authorities can only adapt to the requirements of multinational firms.

At the same time, the share of labour costs in manufacturing and delivery cost has been dropping for the last thirty years and interest rates for the last ten years. So further cost reduction necessarily implies a race towards the bottom.



The money-manager capitalism paradigm is based upon the perceptions that:

- Humans are rational, and thus have a correct model of the working of the economy and use all available information
- Markets are efficient
- Markets clear through price adjustments
- Prices are flexible
- All agents have the same information

Fortunately, the bankruptcy of firms like Enron and Global Communications, and the involvement of accountancy consultants such as Andersen in the creation of "imaginative accountancy methods" to hide information on the financial condition of firms, as well as the massive failure of economic reforms in Russia and Argentina, gave support to the view that:

- Humans are rationally bounded and thus have only partial models of the economy and are unable to compute all available information
- Information is always asymmetric
- Some agents intentionally hide or distort information, so moral hazard does exist
- With asymmetric information, adverse selection and moral hazard, markets are never fully efficient

These problems in financial markets as well as the difficulties faced with the development of appropriate international institutions capable of regulating global financial capital, ICT,<sup>5</sup> and multinational corporations, and the increasing short-termism induced by institutional investors on international financial markets and corporate management have slowed the pace of economic growth, innovation and productivity enhancement, while inducing an increasing income concentration worldwide, have implied a loss of confidence on the paradigm. This loss of confidence has induced a recovery of interest in "systemic competitiveness", which is the industrialist view of the desirable characteristics of doing business and government involvement.

## **SYSTEMIC COMPETITIVENESS**

The systemic competitiveness vision that all elements of economic life should fit together as to enhance productivity, flexibility and swift reaction to changes. The key elements for systemic competitiveness are (Dahlman, 1994, pp. 69 to 95):

- **Microeconomic level:**
  - Technical quality
  - Responsiveness to customers' needs
  - Quick delivery
  - Aggressive marketing
  - Efficient distribution networks
  - Efficient suppliers of inputs and services
  - Effective choice and efficient use of technology

• **Mesoeconomic level:**

- Efficient physical infrastructure services (logistics, telematics, electricity, water)
- Speedy customs procedures
- Human skills enhancement infrastructure
- Developed technical support infrastructure

• **Macroeconomic:**

- Full employment with low inflation
- Balance of payments equilibrium
- Growing per capita income with flattening income distribution
- High rate of investment that incorporates improved technology

• **Metaeconomic:**

- Supportive business environment with well functioning commercial, legal and financial institutions

Notice that the possibility of developing efficient inter-firm networks (distribution and suppliers), is clearly dependent on the availability of efficient physical infrastructure that allows for communication and transport; and on a supportive business environment that upon other things implies that society highly values the honouring of deals and contracts, punctuality, and honesty. In fact, the success criteria are (Isaksen, 1998, p. 14):

- Mutual trust and cooperation between firms
- Local traditions in the establishment and running of small enterprises
- Work-force competence gained through long-term experience
- Collective learning processes and the free flow of information between firms
- Different kinds of technological centres conducive to economic development

In the systemic competitiveness view, firms are deeply rooted in local environments: "...economic activity is dependent on resources which are specific to individual places. In these places interactive learning occurs in which tacit information and knowledge is created and absorbed in a way that creates competitiveness for firms and local production systems" (Isaksen, 1998, p.13).

Central elements in this view are entrepreneurship and the national and regional Systems of Innovation. Systems of innovation "are defined by the interaction of the production system, the R&D system, the national education and training system, the system of governance and the financial system" (Bradford, 1994, p. 59). While entrepreneurship is the ability to:

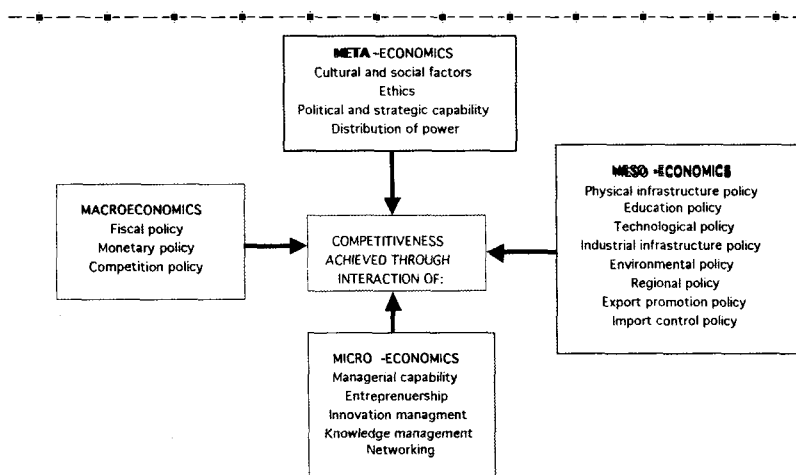
- Introduce new products or services into the market.
- Introduce new processes.
- Open new sources of demand.
- Use new sources of inputs, and
- Establish new routines or institutions

At the macroeconomic level this approach attempts to "embrace the Smithian search for the sufficiency of domestic savings, a Keynesian focus on the transmission of financial savings into real investment, a Neoclassical emphasis on efficiency criteria in the allocation of investment, and more dynamic Schumpeterian considerations of the roles of innovation, education and institutions." (Bradford, 1994, p.50)

Countries in which systemic competitiveness has become dominant have adopted the view that firms compete as part of networks and that these inter-firm networks belong to regional clusters and thus are highly embedded in national systems of production and innovation. Thus, the competitiveness of a firm is influenced by the competitiveness of its network, and the competitiveness of the network is influenced by that of cluster. And the same as in chains which strength is determined by the strength of the weakest link, the competitiveness of a company is limited by the less competitive element of the regional system with which it works. (Isaksen, 1998, pp. 13 to 21)



## SYSTEMIC COMPETITIVENESS



This vision was mainly followed by Scandinavian, Continental and East-Asia economies. These nations seemed to have the upper hand during the 1980s and early 1990s. However, the 1997 Asian financial crisis weakened their image and the model was conceived as a failure by year 2000, especially when compared to the very high growth rates of the U.S.A., the main promoter of the

money-manager paradigm. Thus, talk on systemic competitiveness came to a halt (Dove, 1998, pp. 773 to 787).

Fortunately, the Alan Greenspan induced world-wide recession,<sup>6</sup> the private corruption scandals in the U.S. stock market, and the collapse of Russia and Argentina, are bringing doubts upon the money-manager paradigm and revitalising interest on systemic competitiveness, as shown by Villarreal's "México Competitivo 2020". And thus, a renewed interest in inter-firm and clusters is seen.

Also with a local flavour, Javier Delgadillo, Felipe Torres and José Gasca, argue that in the Mexican context there are at least to positions: One of them departs from the theoretical stance that regions do not exist and that it is the virtual networks, the techno-poles and that the integration will be among cities, without any relations to their immediate surroundings (hinterland). The other departs from the theoretical stance that regions have an objective existence derived from endogenous social and economic processes which identities are being reinforced by the present phase of globalisation. (Delgadillo, 2002: 29 and 30)

To summarise, the main difference between the money-manager paradigm and the systemic competitiveness paradigm is that while the first exclusively emphasises the opening of domestic market to international competition, the systemic competitiveness paradigm focuses on internal change and insertion of the national economy into the world economy (Bradford, 1994, p. 58). And that the theoretical understanding gained with the systemic competitiveness paradigm is that "yields are to be obtained not of maximisation behaviour by individual agents but from inter-relationships between them." (Bradford, 1994, p. 58). Thus policy focus has to be on how to enhance growth by improving inter-relationships between all agents of the economic system (Bradford, 1994, p. 59).

In the final analysis, in the one hand, the money-manager capitalism considers that firms, knowledge and all economic activity is footloose and thus, that employees and all humans are expendable items. On the other, the systemic competitiveness paradigm considers that knowledge is culturally and geographically bounded, that knowledge creation and economic activity is locally rooted, and that the origin and end-destiny of all economic activity is the human being.

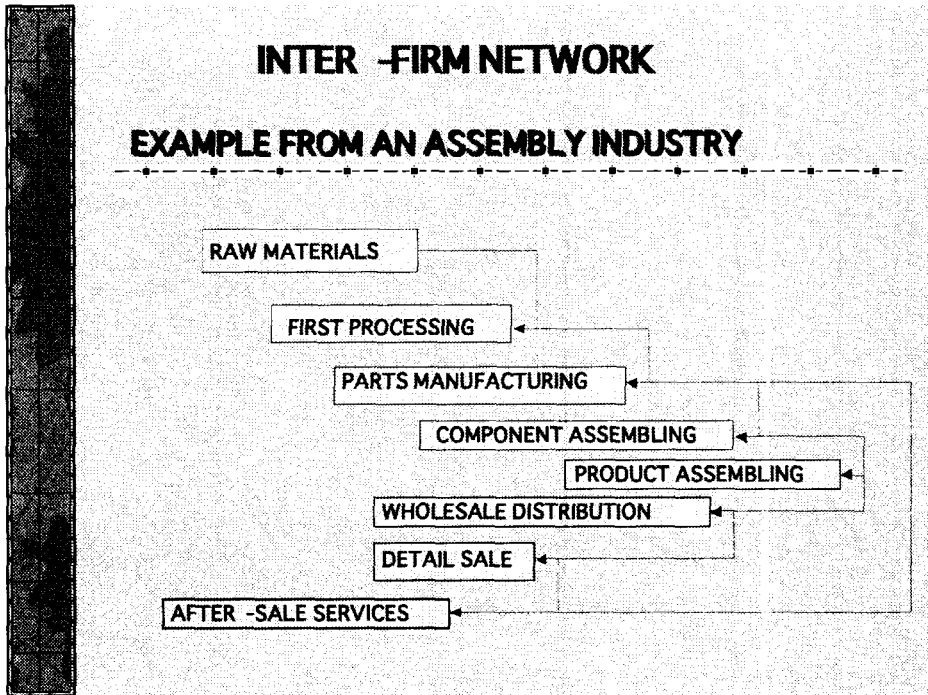
## CLUSTERS AND INTER-FIRM NETWORKS

"A regional cluster may be defined as a geographically bounded concentration of interdependent firms, which means that the firms form a local production or social system" (Isaksen, 1998, p.14). And interdependence refers to "active channels for business transactions, dialogue, and communication between firms in the area, and that firms collectively share common opportunities and threats" (Isaksen, 1998, p.14). Other concept of cluster is: "Industrial clusters are dense sectoral and geographical concentrations of inter-linked firms which .... have the intrinsic potential to be dynamic and innovative." (Albu, 1997, p. 1)

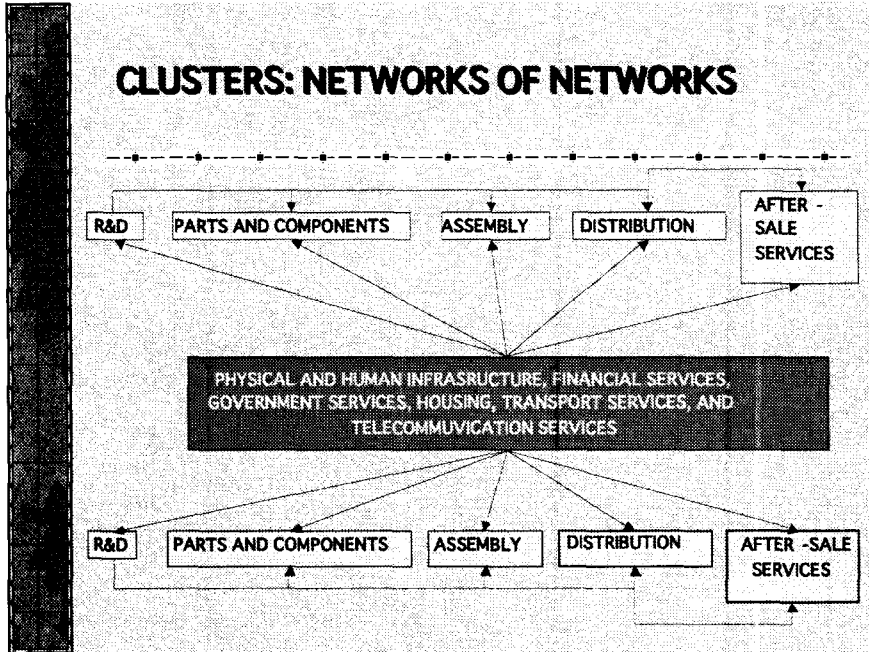
---

<sup>6</sup> Remember that in year 2000 A. Greenspan as president of the Fed, increased interest rates in order to "avoid the risk of inflation" at a moment when (i) the U.S. economy was already slowing down and (ii) the increase of labour productivity was faster than the growth rate of GDP, so inflation was highly improbable. His decision seems to be related to his electoral preferences.

The concepts of cluster and inter-firm networks are closely related to the concepts of production chain and production system. "The production chain is a concept of the production process that includes research and development (R&D), product design, the organisation of production, production itself, distribution, marketing and service. This concept emphasises organisational aspects and inter-relationships because each aspect of the production chain could be undertaken by separate firms or institutions, even as competitiveness is determined by the integrated behaviour of production chain as a whole. The production system is the notion that different types of industries or sectors interact to form a complex production process." (Bradford, 1994, p. 47).



An inter-firm network can also be conceptualised as a "...set of reciprocal, reputational or customary trust and co-operation-based linkages among actors that coalesces to enable its members to pursue common interests...., after which it may continue with new projects, evolve with change members or disappear." (Cooke, 2001, p. 953) "Industrial networks can be conceived as institutionally structured arrangement which enable an efficient organisation of economic activities, through the co-ordination of systematic links that are established among firms inserted in productive chains." (Britto, 1998, p.1)."...these type of systems only operate properly when they are backed-up by conventions, habits and unwritten rules." (Espina, 1996, p. 82)



### Environment Conditions that Favour or Deter the Formation of Inter-Firm Networks

(Cooke, 2001, p. 961)

	<b>High Potential for Inter-firm Networks</b>	<b>Low potential for Inter-firm Networks</b>
<b>Meta-economic</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Co-operative culture</i></li> <li><i>Interactive learning</i></li> <li><i>Associative consensus</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Individualistic competitive culture</i></li> <li><i>Institutional dissension</i></li> </ul>
<b>Macro-economic</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Autonomous taxing and spending</i></li> <li><i>Regional private financial institutions</i></li> <li><i>Local influence on infrastructure policy</i></li> <li><i>Regional industry-university strategy</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Centralised spending</i></li> <li><i>National financial organisations</i></li> <li><i>Limited local influence of infrastructure policy</i></li> <li><i>Piecemeal innovation policies</i></li> </ul>

<b>Micro-economic</b>	<i>Harmonious labour relations</i>	<i>Antagonistic labour relations</i>
	<i>Worker mentoring</i>	<i>Self-acquired skills</i>
	<i>Externalisation</i>	<i>Internalisation</i>
	<i>Interactive innovation</i>	<i>Stand alone R&amp;D</i>
<b>Political organisation</b>	<i>Inclusive</i>	<i>Exclusive</i>
	<i>Monitoring</i>	<i>Reacting</i>
	<i>Consultative</i>	<i>Authoritative</i>
	<i>Networking</i>	<i>Hierarchical</i>

An inter-firm network is a coordinated group of firms that belonging to different industries and thus in different stages of product manufacturing or service delivery, join their different output scales, skills, knowledge and resource basis to cater for a same demand segment in a certain group of markets. The objective of networking is multiple, and among the most important are:<sup>7</sup>

- Obtain an assured source of demand and/or supply
- Specialisation in core abilities
- Increased flexibility and accountability
- Enhancement of skills and knowledge base
- Cost reduction

In as much as possible it should be a self-contained confederacy. Now, a network may be multi-national, and thus have downstream or upstream firms in different countries. Ideally, overseas suppliers are those that offer lower cost or different knowledge and skill bases not available at home; and overseas sales should offer additional sources of demand that can ease the enhancement dynamic scale and scope economies.

Given that coordination in investment and particularly in design, development and research require more frequent and close contact than output coordination, the more dynamic technology is, the greater the advantages of geographic concentration of the inter-firm network. So technologically dynamic industries offer the greater opportunities for clustering.<sup>8</sup>

According to Jorge Britto, inter-firm network can be classified by (i) the complexity of the technological system in terms of product architecture and the interconnectedness of production activities, and (ii) the complexity of technological regimes in terms of knowledge-base diversity, competencies and skills needed (Britto, 1998, pp. 11 and 12). The use of these two criteria give four different types of inter-firm networks (Britto, 1998, p. i):

<sup>7</sup> *Inter-firm networks involve the consolidation of information shared among its members, requiring the development of language codes and communication channels that make the transference of knowledge viable (Britto, 1998, p. 5)*

<sup>8</sup> *...there is a process of co-evolution between the characteristics of technological regimes, the technological strategies adopted by firms and the (inter) organisational forms suitable to the acceleration of innovative processes. We can identify three characteristics of the technological regimes that can affect more directly the possibilities of co-operation between firms: (i) the cumulateness of technological knowledge in each regime; (ii) conditions of appropriability related to the innovations generated; (iii) characteristics of the relevant knowledge base that has to be activated to generate technological innovations." (Britto, 1998, p. 9)*

- Traditional Subcontracting Networks
- Modular Assembly Networks
- Complex Product Networks
- Technology Based Networks

Regardless the degree of local integration and technological complexity of the inter-firm network, the firms operating within a national or local environment need the presence of support industries.<sup>9</sup> The quality and productivity of support industries will influence the productivity and competitiveness of the firms of the network established in the location and through them, of the entire inter-firm network. "... the cluster exists because of the enhanced knowledge creation stemming the variation developed along the horizontal dimension of the cluster, supported by the reduced costs of co-ordinating dispersed knowledge, of overcoming problems of asymmetric information and incentives aligning, as well as easing of transactions taking place along the vertical dimension." (Makel, 2001: p. 937)

### MAIN CHARACTERISTICS OF INTER-FIRM NETWORKS BY TYPE

	<b>Traditional Subcontracting Networks</b>	<b>Modular Assembly Networks</b>	<b>Complex Product Networks</b>	<b>Technology-based Networks</b>
<i>Main Characteristics</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Functional specialisation of suppliers in different stages of the production process</li> <li>• The main source of technological progress is from outside the network</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subcontracting arrangements in mass production environment</li> <li>• Complex hierarchy of components and subsystems</li> <li>• Hierarchical interchange of information</li> <li>• Innovation in critical components</li> <li>• Competitive gains due to cost reduction in components</li> <li>• Scope economies</li> <li>• Product technological development based upon increasing modularity</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organised in a temporary project basis</li> <li>• Production of high-cost, intensive, client oriented products</li> <li>• Small batches</li> <li>• Competitiveness based on high performance of customised solutions attending specific demands of sophisticated buyers</li> <li>• Active involvement of users</li> <li>• Innovation based on complex interfaces between semi-autonomous subsystems</li> <li>• Integration of different knowledge basis</li> <li>• Cost and lead-time reduction through parallel engineering</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Products based on new technologies</li> <li>• Integration of complex knowledge</li> <li>• Large investment in RGD</li> <li>• Low complexity of production activities</li> <li>• Gains based on the integration of complementary capabilities</li> <li>• High horizontal and low vertical interchange of information</li> <li>• The properties of the product are defined with basis in mutual interactions and learning mechanisms between producers, suppliers and customers</li> </ul>



Material Flows	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Co-ordination promoted by dealers through the definition of new designs</li> <li>• Co-ordination promoted by assembly firms at the end of the production chain</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Widespread use of protocols based in just-in-time principles</li> <li>• Projects oriented to the co-development of new components and sub-systems between assemblers and supplier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Specific project management techniques</li> <li>• Transactions based on incomplete contracts</li> <li>• Intensive use of non-market coordination mechanisms based on ex-ante co-operation agreements</li> <li>• Negotiation of technical issues related to the stages of design, development and manufacture</li> </ul>	
Information Flows	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Non-systematic exchange of information about performance and quality of components</li> <li>• Information flows tend to assume a one-way direction coming from dealers or assembly firms</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Information flows assume a two-way character</li> <li>• Intensive use of telematics</li> <li>• Development of specific codes of communication</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensive involvement of users to define their needs and customise the product</li> <li>• Intense interchange of information about sub-systems properties</li> <li>• Two-way character of information flows important to integrate intangible technologies</li> <li>• Technical assistance between users and system integrators</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usually very complex, involving feedback loops between different R&amp;D stages</li> <li>• Flows based on inter-personal and inter-team relations, through which transmission of tacit knowledge can be obtained</li> </ul>
Technological Complexity	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Low technical complexity</li> <li>• Simplicity of knowledge base</li> <li>• High tolerance margins in terms of productive procedures and quality level</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• High value, high volume, high variety and high technical complexity</li> <li>• Complex designs based on linear-linked mechanisms</li> <li>• Modular architectures that permit different combinations of components and subassemblies in similar platforms</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• High levels of technical complexity</li> <li>• Extremely intensive engineering</li> <li>• Non-linear architecture</li> <li>• Very low tolerance margins</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The technological complexity of production is relatively low</li> <li>• Products with high value and low volume</li> <li>• Based upon highly intensive R&amp;D effort</li> </ul>

Interactive Learning	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strengthening of competencies that eases product and component upgrading</li> <li>• Diffusion of more sophisticated technical standards and more rigid quality control procedures</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Continuous improvement of existing components</li> <li>• Development of new components and sub-systems to be incorporated in the existing architecture</li> <li>• Development of new product varieties based on the same architecture</li> <li>• Periodic re-definitions and adaptations of the architecture itself</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Customisation of products according to costumers' needs</li> <li>• Reinforce the competencies of system integrators</li> <li>• Consolidation of markets that cannot be based on arms-length transactions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Division of work in terms of innovative efforts</li> <li>• Closer connections between technology-based and end-user firms</li> <li>• Definition of appropriability</li> <li>• Definition of language codes between different cognitive backgrounds</li> </ul>
Innovative Efforts	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Non Systemic</li> <li>• Incremental innovation</li> <li>• Centralisation of design activities in assembly firms or dealers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• "Programmed innovations"</li> <li>• Design of some sub-assemblies and components done by suppliers in coordination with assemblers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Complex interfaces between suppliers and users</li> <li>• Involves making compatible the technical attributes related to different components</li> <li>• Changes in the ways components and sub-systems are configured to form a product architecture</li> <li>• Innovation path tends to be agreed ex-ante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interdisciplinary R&amp;D process involving strong interconnections between the technological and the scientific infra-structures</li> </ul>
Governance	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispersed structures with low level of hierarchisation that evolved from the putting-out system</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Based on the central role performed by a core assembler in the apex of the network</li> <li>• Hierarchisation of suppliers of sub-systems and components according to technical expertise and the intensity of their interaction with the core assemble</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• System integrator and its suppliers</li> <li>• Relatively fluid governance structure based upon specific projects</li> <li>• Hierarchisation in accordance to sub-systems and components</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Based upon the definition of tasks according to requirements related to the integration of different stages of R&amp;D process</li> <li>• Coordination of inter-networks flows has three alternatives: (i) User-sector induced; (ii) the technology-based firm acts as leader, or (iii) consolidation from a previous social milieu</li> <li>• High uncertainty</li> <li>• Incomplete contracts</li> <li>• The interpenetration of ownership rights between technology firms and end-users act as incentive to sustain some cooperation</li> </ul>

J. Britto, 1998, pp. 17 to 24

Thus, even under the assumptions of footloose industries, temporary location will be influenced by temporary competitiveness of support industries. At the end, systemic competitiveness is important to attract investment, reduce costs, enhance profits and for employment creation, however temporary. And it should be noticed that international competitiveness is not a short term phenomena.

The permanence of geographical competitiveness differences will depend on:

- the useful life of investment of support industries
- the ratio of tacit knowledge to explicit knowledge in the required knowledge base
- the importance of human skills relative to capital intensity

Industries that require larger investment in human and physical infrastructure, and that are intensive users of human skills and tacit knowledge will be more geographically fixed. This has been a reason for the relative geographical immobility of knowledge intensive or skill intensive industries, and why in the last two centuries there has only been one change among the most innovative nations: the drop-out of Austria and the rise of Japan.

A cluster will thus be coincidental with one city or a group of highly inter-related cities, with the Marshallian concept of "industrial district" and with the development of concentration and agglomeration economies (Maskell, 2001: 922 and 923).<sup>10</sup> Clusters can be highly specialised in one industrial activity around which all complementary activities develop; or they can be diversified, with say four leading activities around which ancillary and complementary industries develop. "The boundaries of a cluster might therefore be defined by the fit between the economic activities carried out by the related firm of the cluster on the one hand and the particular endowment developed over time to assist these activities on the other." (Maskel, 2001, p. 936)

---

<sup>9</sup> *Support industries are activities required for the functioning of the inter-firm network but that do not belong to the industry. As an example, for the consumer electronics assembly industry, banks, universities, transport firms, transport and telecommunications infrastructure do not belong to the network but are necessary for the working of the consumer electronics manufacturing industry.*

*On the other hand, ancillary industries are activities that are needed to create the inter-firm network, and that implies that the client-supplier links are highly important in an input-output matrix, and the evolution of one activity cannot be realised nor understood without the development of the other. As an example, CD players and laser readers.*

<sup>10</sup> *A group of highly inter-related cities constitute an nuclear region or nucleus. If one city has a clear pre-eminence over the other cities of the region it is called a centred nucleus and the leading city is a development pole. If, on the other hand, in a nuclear region there is no leading city, it is called a diffuse nucleus. Finally, if we have a stand-alone city with little influence on its surroundings, it is classified as an isolated focus.*

*Strictly speaking, a "Marshallian district" is a geographical cluster dominated by supplier dominated industries integrated in traditional subcontracting networks.*

TABLE 5  
**TECHNOLOGY BASED CLASSIFICATION OF ECONOMIC ACTIVITIES**

	<b>Natural Resource Intensive</b>	<b>Supplier Dominated</b>	<b>Scale Intensive</b>	<b>Information Intensive</b>	<b>Specialised Supplier</b>	<b>Knowledge Intensive</b>
Typical Industries	Agriculture Mining Fisheries	Housing Retail Trade Cloth Manufacturing	Car assembly Steel manu- facturing Civil engi- neering	Finance Publishing Transport services	Industrial machinery Metres and counters Software	Micro- electronics Chemicals Aircraft
Size of Firm	Variable	Small	Large	Large	Small	Large
Type of User	Price- sensitive	Price- sensitive	Mixed	Mixed	Perfor- mance sensitive	Mixed
Main focus of Technological Activities	Cost reduction	Cost reduction	Mixed	Mixed	Product improve- ment	Mixed
Main Sources of Technological Accumulation	Suppliers Production learning Advisory services	Suppliers Production learning Advisory services	Production engineering Production learning Suppliers	Corporate software and systems engineering Equipment and soft- ware Engine-ering Design	Design and develop- ment Advanced users	Corporate R&D Basic research Production
Main Direction of Technological Accumulation	Process technology and related equipment	Process technology and related equipment	Process technology and related equipment	Process technology and software	Product improve- ment	Technology related products

Main Channels of Imitation and Technological Transfer	Purchase of equipment and related services	Purchase of equipment and related services	Purchase of equipment and related Know-how licensing and related training Reverse engineering	Purchase of equipment and software Reverse engineering	Reverse engineering Learning from advance users	Reverse engineering R&D Hiring experienced engineers and scientists
Main Methods of Protection Against Imitation	None	Non-technical (marketing, trade-marks)	Process secrecy Design and operating know-how	Copyright Design and operating know-how	Design know-how Patents Knowledge of users' needs	R&D know-how Patents Design and operating know-how
Main Strategic Management Tasks	Use technology generated elsewhere to reinforce other competitive advantages	Use technology generated elsewhere to reinforce other competitive advantages	Incremental integration of new technology in complex systems Improvement and diffusion of best practice Exploit process technology advantages	Design and operation of complex information processing systems Development of related products	Monitor advanced users' needs Integrate new technology in products	Develop related products Exploit basic science Obtain complementary assets Reconfigure divisional responsibilities

Source: Based on M. Bell and K. Pavitt, 1997, pp. 104 and 105

As a regional phenomena, clusters are a local manifestation of the national production and innovation systems. Thus, part of their characteristics are determined by the country in which they are located, and form a local or regional production and innovation system.

Clusters have a horizontal dimension. "Co-localized firms undertaking similar activities find themselves in a situation where every difference in the solutions chosen however small will be observed and compared" (Maskel, 2001: 928 and 929). As well as an vertical dimension. Some firms will move towards particular processes were they posses or can develop capabilities dissimilar to others, and this division of labour between upstream and downstream processes is associated with an acceleration of the knowledge base within the cluster (Makel, 2001: 931). "While suppliers and

customers simply need to interact with each other to do business. competitors don't. Most relationships in the cluster will therefore be on the vertical dimension." (Maskel, 2001: 930)

Clusters may thus be classified by their innovativeness, by the dominating technological sector in them, and by their relationship with other clusters. Highly innovative and leading clusters, dominated by knowledge intensive, information intensive or specialised supplier industries organised in technology-based or complex-product inter-firm networks, tend to be located in the twelve central or fully developed countries.<sup>11</sup>

In semi-developed or semi-peripheral countries such as Spain, Turkey, South Africa, Brazil, Mexico, India or Taiwan, local clusters will tend to show complementary or dependent relations to clusters localised in developed or central countries, and will tend to be dominated by scale intensive, information intensive, or supplier dominated industries organised in modular-assembly or traditional subcontracting networks.

Finally, clusters located in under-developed or peripheral countries will show dependent relations with clusters of the central or developed countries, complementary or dependent relations with clusters localised in semi-peripheral or semi-developed countries, and rivalry relation with clusters of other underdeveloped or peripheral countries. These clusters of peripheral countries tend to be centred in supplier dominated or natural resource intensive industries organised in traditional subcontracting networks.

A non-dependent cluster includes industries from all six technological sectors. An innovative cluster is a clusters that sells new technology to other clusters and thus its activity is dominated in terms of added value, investment and employment by knowledge intensive or specialised supplier sectors.

When central or dominant clusters are non-innovative, their activity is linked or dominated by information intensive industries. In this case, they are important financial centres, with a high concentration of multinational headquarters, consultancy firms and universities. They can also specialise in scale-intensive industries, in which case they can become isolated cities with global reach.

A complementary cluster has an economic activity closely linked to that of a central (innovative or non-innovative) nucleus, but that has a presence of specialised supplier industries that allows it to have technology adaptation capacities and thus can be a technology supplier to other regions.

Dependent cluster obey to the raw materials or cost reduction needs of central clusters. Their activity is centred on natural resource intensive, labour intensive phases of scale intensive, supplier dominated or information intensive industries. And the knowledge intensive and specialised supplier sectors are absent or limited to the most simple assembly operations.

---

<sup>11</sup> For the division of economic activity in technological sectors please refer to table 3 on page 21 and 22.

These dependent clusters are coincidental with the concept of isolated focus or industrial enclave, as related to the country in which they are localised. These dependent clusters or isolated focuses usually belong to a nuclear region which central city or industrial district is located in another country; a typical example are the cities along the Mexico-U.S. border on the Mexican side.

Interpreted in this sense, a nuclear region is a system of clusters in which there is a central cluster, complementary clusters and dependent clusters that give it a hierarchical organisation and an organic or systemic character to the city system of the nuclear region.

Clusters also include a rural region that supplies them with food and raw materials and thus are regions of superior prosperity and economic integration relative the national or macro-regional average.<sup>12</sup>

A geographically integrated national economy is that in which its different clusters have complementary relationships between them.

## **SOME ECONOMIC POLICY IMPLICATIONS**

If the money-manager capitalism alternative is taken, then cluster should outsource some of their operations to other industrial districts specialising in rival trades and subcontract the rest to low wage locations. This would lead to the disappearance of the strong vertical integration reached (Giraud, 1996, p. 95).

If the systemic-competitiveness view is adopted, clusters need to constantly improve their main productive resource: manpower (Giraud, 1996, p. 96). In as much tacit knowledge and direct experience are relevant knowledge bases, then outsourcing is much more difficult. So the promotion of client-supplier linkages and co-operation as well as the improvement of tacit knowledge become the basis of local prosperity (Giraud, 1996, p. 96)

In this view, "In an increasingly global economy with high levels of mobility of capital, the ability to produce goods and services of the workforce and local suppliers is vital in attracting and retaining investment. At the same time, developing innovative small and medium enterprises (SMEs), ultimately depends upon the creation and transfer of knowledge embedded in the skills and competences of individuals..." (Goddard, 1997, p.178). "One has to note that successful regions are often characterised by a high level of cultural awareness. Indeed, a thriving cultural sector is a major asset in economic developments" (Goddard, 1997, p. 182)

---

<sup>12</sup> Here a macroregion is interpreted as a region made of several countries, while a region is a division of a nation-state. At this moment the used regionalisation is of the nuclear type, based upon the intensity of trade, finance and information flows. It has the advantage over other regionalisations of reflecting the economic organisation of the geographical space. Regions obtained from nuclear regionalisation are time-bounded as are all results of human activity.

The conditions for higher Regional Innovation System potential are (Cooke, 2001: 961):

- **Infrastructural level**
  - \* Autonomous taxing and spending
  - \* Regional private finance
  - \* Policy influence on infrastructure
  - \* Regional university-industry strategy
- **Superstructural level**
  - \* Co-operative culture
  - \* Interactive learning
  - \* Associative-consensus
- **Firm organisational dimension**
  - \* Harmonious labour relations
  - \* Worker mentoring
  - \* Externalisation
  - \* Interactive innovation
- **Policy organisational dimension**
  - \* Inclusive
  - \* Monitoring
  - \* Consultative
  - \* Networking



# Pronóstico del Precio de la Acción Serie A de Kimberly-Clark México:

## Una Estimación con Modelo ARIMA

---

*Lizet Ancheyta*

Estudiante LAF, Tecnológico de Monterrey,  
Campus Estado de México

*Lourdes Palos*

Estudiante LAF, Tecnológico de Monterrey,  
Campus Estado de México

### RESUMEN

El presente artículo se estima de manera detallada e interesante el precio de la acción de Kimberly Clark México que cotiza en la Bolsa Mexicana de Valores, mediante un modelo ARIMA, el artículo muestra una comparación del pronóstico con un dato real observado en la muestra y que no fue incluido, a fin de probar la calidad del pronóstico a través de éstos modelos.

### INTRODUCCION

Aplicando la metodología Box-Jenkins para series de tiempo univariadas denominada como modelos ARIMA, se intenta pronósticar el precio de la acción serie A de Kimberly Clark de México para un momento futuro.

En el mundo actual se ha hecho cada vez más necesario el realizar estimaciones cada vez más exactas sobre rendimientos, riesgos y demás elementos financieros. Ya que de ellos depende la toma de decisiones tanto micro como macroeconómicas. Siendo importantes para obtener mayores ganancias, conocer si una acción es agresiva o defensiva, conocer su volatilidad o simplemente disminuir pérdidas inevitables.

La información entonces es parte esencial para la correcta toma de decisiones en cualquier ámbito, y si está es la mejor entonces se obtendrán mayores beneficios.

### MARCO TEÓRICO

El análisis de las series de tiempo puede ser usado para relacionar los valores actuales de una variable económica con sus valores pasados o con los valores de errores actuales y pasados.

Existen tres tipos de análisis para las series de tiempo:

- Autorregresivo (AR)
- Media Móvil (MA)
- Proceso integrado (I)
- Autorregresivo de media móvil (ARIMA)

Para poder identificar el posible modelo ARIMA que sigue la serie, se requiere: decidir qué transformaciones aplicar para convertir la serie observada en una serie estacionaria; determinar un modelo ARMA para la serie estacionaria, es decir, los órdenes  $p$  y  $q$  de su estructura autorregresiva y de media móvil y, si el proceso es estacional, los órdenes  $P, Q$  de la estructura ARMA estacional.

Los parámetros AR y MA del modelo se estiman por máxima verosimilitud y se obtienen sus errores estándar y los residuos del modelo.

Para correr un modelo ARIMA de forma correcta se debe comprobar que los residuales no tengan estructura de dependencia y representan un proceso de ruido blanco, por medio de la aplicación de la prueba de raíces unitarias. Si aceptamos que los residuos no contienen información el proceso termina, mientras que si existe, el modelo se modifica para incorporar la y se repite lo anterior.

Anteriormente, la estimación de los parámetros de un modelo ARMA requería mucho tiempo de cálculo, por lo que era conveniente asegurarse que el modelo a estimar podía ser el adecuado. En la actualidad, la estimación de un modelo ARIMA por máxima verosimilitud es inmediata, por lo que es más simple estimar todos los modelos que consideremos posibles para explicar la serie, y después elegir entre ellos con un criterio de selección. Esta es la filosofía de los criterios automáticos de selección de modelos ARIMA, que funcionan bien en la práctica en muchos casos, y que son imprescindibles cuando se desea modelar y obtener predicciones para un gran conjunto de series. Sin embargo, cuando el número de series a modelar sea pequeño, es conveniente realizar la etapa de identificación para comprender mejor y familiarizarse con la estructura dinámica de las series de interés. El objetivo no es seleccionar un modelo para la serie, sino más bien identificar un conjunto de modelos posibles que sean compatibles con el gráfico de la serie y sus funciones de autocorrelación simple y parcial.

## METODOLOGÍA

- 1.- Obtener los datos del precio de cierre de la acción serie A de Kimberly Clark con una periodicidad semanal de los años 2001 a 2003, utilizando la base de datos de Economática.
- 2.- Verificar que la serie de datos sea estacionaria, por medio de la gráfica, el correlograma y la prueba de raíces unitarias.
- 3.- Si la serie es no estacional hay que diferenciarla, generando una nueva variable.
- 4.- Verificar que la nueva serie ya sea estacionaria con las pruebas antes mencionadas.

- 5.- Ver en el correlograma los AR y MA que debemos incluir en el modelo.
- 6.- Realizar la estimación del modelo.
- 7.- Verificar los resultados ya que los residuales deben ser White Noise. esto mediante la prueba de raíces unitarias.
- 8.- Realizar el pronóstico a corto plazo para el precio de dicha acción.

## HIPÓTESIS

Nuestra hipótesis es que según el comportamiento histórico. el precio de KIMBER A será más alto para la semana 154 del 24 al 28 de Noviembre del 2003.

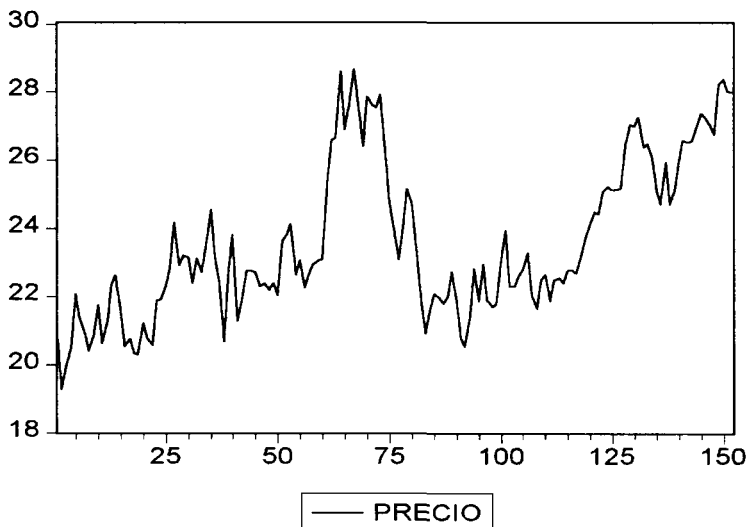
## PROBLEMA

¿Cuál es el precio esperado de la acción de Kimberly Clark serie A para la próxima semana?

## ESTIMACIÓN:

Para correr un modelo ARIMA, la serie debe ser estacionaria. Para saber si lo es, tenemos que realizar 3 pruebas la primera de ellas es la gráfica.

GRÁFICA:



Al ver la gráfica, podemos decir que no es estacionaria, ya que no tienen un comportamiento homogéneo sino que tiene muchas variaciones grandes.



Como en esta serie el correlograma no baja a cero rápidamente decimos que la serie no es estacionaria.

Las pruebas anteriores son subjetivas, entonces necesitamos realizar una prueba formal que es la de raíces unitarias.

### **PRUEBA DE RAÍZ UNITARIA:**

Augmented Dickey Fuller

ADF Test Statistic      5%      -2.8811  
-1.249077      Critical Value

Ho: No estacionaria

Ha: Estacionaria

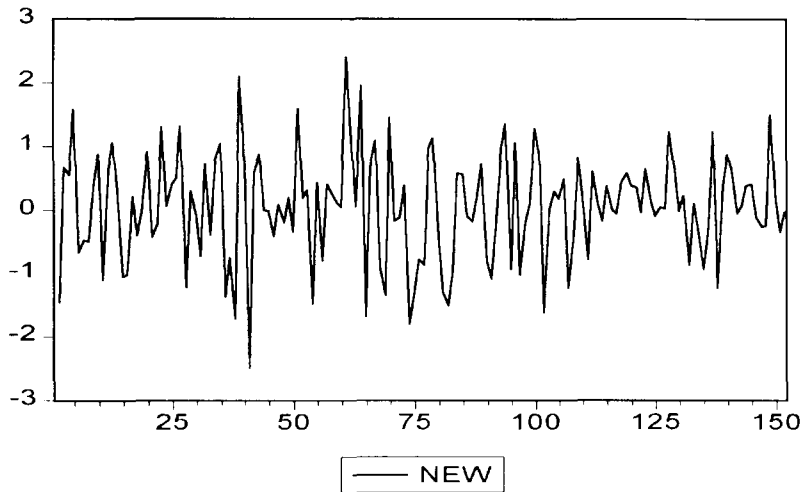
Como  $|1.24| < 2.88$  entonces no se rechaza Ho y por lo tanto hay una raíz unitaria podemos confirmar que la serie es no estacionaria.

Para corregir esta serie a estacionaria, debemos diferenciarla generando la variable new=dprecio

Realizamos las pruebas correspondientes para verificar que corriéndola con la nueva variable diferenciada ya fuera estacionaria

Nueva Serie:

GRÁFICA:



Ahora vemos que la gráfica tiene un comportamiento dentro de un intervalo, por lo que suponemos ya es estacionaria.



Viendo el correlograma podríamos pensar que ya es estacionaria.

## **PRUEBA DE RAÍZ UNITARIA**

Augmented Dickey Fuller:

ADF Test Statistic- 5% -2.8812  
-5.955839 Critical Value

Ho: No estacionaria

Ha: Estacionaria

Como  $5.29 > 2.88$  entonces se rechaza Ho y por lo tanto la serie ya es estacionaria.

Ya que verificamos que la serie sea estacionaria, vemos en el correlograma los autorregresivos y de Media Móvil que vamos a utilizar para nuestro modelo.

Para correr el modelo ARIMA utilizamos las siguientes variables ya que son los que más salen del correlograma:

<b>MA</b>	<b>AR</b>
1	1
2	2
9	9
11	11
14	14
22	18
23	22
27	25
29	27
	30
	31
	34

Corrimos la regresión con los AR que mencionamos y los de media móvil.

Viendo ya la salida de la regresión con todos los autorregresores y MA, decidimos quitar una por una las variables comenzando con las que tienen P-value más alto hasta que el criterio de Akaike deje de disminuir.

Quitamos de una en una las siguientes variables hasta que Akaike deje de disminuir: MA(1), MA(2), AR(9), y así quedo la estimación del modelo:

Dependent Variable: D(PRECIO)

Method: Least Squares

Date: 11/27/03 Time: 11:17

Sample(adjusted): 36 152

Included observations: 117 after adjusting endpoints

Failure to improve SSR after 11 iterations

Backcast: 7 35

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.038468	0.056348	0.682691	0.4964
AR(2)	-0.089773	0.088807	-1.010876	0.3146
AR(11)	-0.203553	0.096367	-2.112268	0.0372
AR(14)	-0.518056	0.095335	-5.434086	0.0000
AR(18)	-0.126138	0.075023	-1.681333	0.0959
AR(25)	-0.190806	0.090016	-2.119697	0.0366
AR(27)	0.025017	0.077088	0.324526	0.7462
AR(34)	0.029452	0.071930	0.409449	0.6831
AR(1)	-0.038937	0.083570	-0.465923	0.6423
AR(22)	0.118160	0.080552	1.466875	0.1456
AR(31)	-0.053035	0.071478	-0.741978	0.4599
AR(30)	0.023172	0.079404	0.291825	0.7710
MA(9)	0.257853	0.087242	2.955612	0.0039
MA(11)	0.114901	0.059674	1.925494	0.0571
MA(14)	0.529211	0.093557	5.656583	0.0000
MA(22)	-0.237896	0.080587	-2.952039	0.0040
MA(23)	0.072530	0.095647	0.758313	0.4501
MA(27)	0.120990	0.051833	2.334255	0.0216
MA(29)	-0.264385	0.078179	-3.381792	0.0010
R-squared	0.353900	Mean dependent var	0.028903	
Adjusted R-squared	0.235228	S.D. dependent var	0.873812	
S.E. of regression	0.764159	Akaike info criterion	2.447499	
Sum squared resid	57.22607	Schwarz criterion	2.896057	
Log likelihood	-124.1787	F-statistic	2.982182	
Durbin-Watson stat	2.073560	Prob(F-statistic)	0.000285	

El modelo ARIMA que obtuvimos es entonces un: ARIMA (34,1,29)

Entonces vemos que es autorregresivo de orden 34, una vez diferenciado y un orden 29 de media móvil.



## VERIFICACIÓN:

### PRUEBA WHITE NOISE PARA LOS RESIDUALES

ADF Test Statistic - 5% -2.8872  
4.987401 Critical  
Value

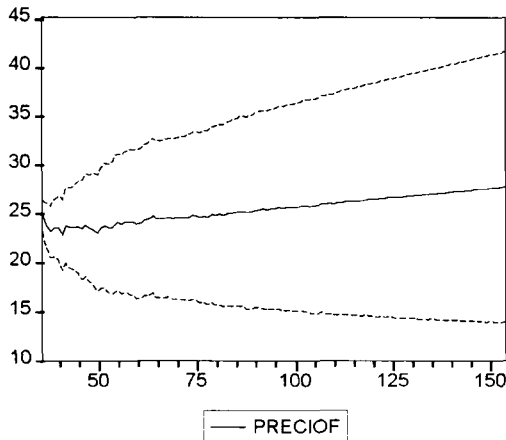
*H<sub>0</sub>: los residuales no son estacionarios*

*H<sub>a</sub>: los residuales son estacionarios*

Como  $|4.9874| > |2.8872|$  entonces se rechaza  $H_0$  y por lo tanto los residuales son estacionarios.

## PRONÓSTICO

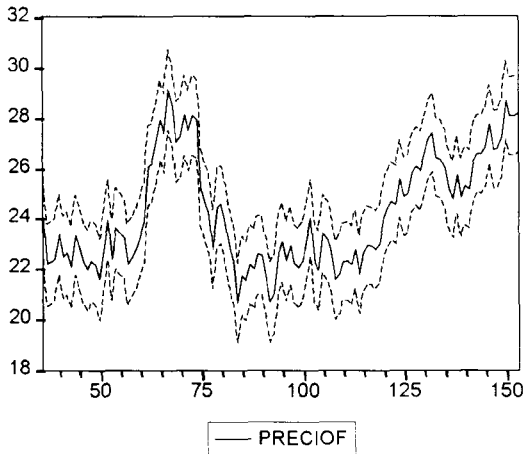
### Dinámico



Forecast: PRECIOF  
Actual: PRECIO  
Forecast sample: 1 154  
Adjusted sample: 36 154  
Included observations: 117

Root Mean Squared Error 2.374333  
Mean Absolute Error 1.987410  
Mean Abs. Percent Error 8.498026  
Theil Inequality Coefficient 0.047795  
Bias Proportion 0.270642  
Variance Proportion 0.137081  
Covariance Proportion 0.592277

## Estático



Forecast: PRECIOF  
Actual: PRECIO  
Forecast sample: 1 154  
Adjusted sample: 36 153  
Included observations: 117

Root Mean Squared Error	0.699365
Mean Absolute Error	0.556334
Mean Abs. Percent Error	2.326915
Theil Inequality Coefficient	0.014417
Bias Proportion	0.000032
Variance Proportion	0.001495
Covariance Proportion	0.998473

Para obtener el pronóstico del precio de la acción la próxima semana, lo primero que hicimos fue cambiar el rango de los datos aumentando uno. Después en forecast elegimos el pronóstico dinámico.

El precio pronosticado que nos resultó para la semana 154 es de: 27.6800029175

## Análisis

Al realizar el modelo ARIMA, pudimos probar nuestra hipótesis nula la cual aceptamos. Ya que el precio pronosticado resultante fue de 27.68, lo que significaría un rendimiento de 0.1029492.

Consultando la base de datos de Económica encontramos que el precio de la acción KIMBER A para la semana que nosotros pronosticamos fue de 27.85, lo cual nos lleva a pensar que nuestro modelo es bueno hasta cierto punto. Ya que aunque la variación es "pequeña", si habláramos de una cartera constituida por acciones como esta, el rendimiento sería mínimo.

Cabe mencionar que estamos conscientes de que estos modelos no son 100% confiables, ya que en el mundo real hay factores que no podemos modelar. Pero de definitivamente las expectativas deben ser lo más cercanas a la realidad para poder tomar la mejor decisión de inversión. Y modelos como el ARIMA son de gran ayuda para estimar estos precios esperados.

Personalmente nos parece que este tipo de modelo, aunque puede parecer sencillo, es uno de los que a nuestro criterio es muy útil y que seguramente será una herramienta que nos ayudará en el ejercicio de nuestra profesión.

## **BIBLIOGRAFIA**

- *Carter R. Hill, Gerge Judge, William Griffiths: "Undergraduate Econometrics", 2ª edición, John Wiley & Sons, 2000.*
- *Gujarati. Damodar N. Econometría, 3ª. Ed. Colombia, Mc. Graw Hill, 2001.*

## INSTRUCCIONES A LOS AUTORES Y POLÍTICA EDITORIAL

### **Revista de Estadística, Econometría y Finanzas Aplicadas (REEFA).**

Editor y Coordinador: Pablo López Sarabia

**plopez@itesm.mx**

La Revista de Estadística, Econometría y Finanzas Aplicadas (REEFA) es un esfuerzo semestral del Departamento de finanzas del Instituto Tecnológico Superiores de Monterrey, Campus Estado de México y su Escuela de Negocios de tener un medio de difusión de las investigaciones de los profesores y alumnos del Campus, así como de las Universidades nacionales e Internacionales interesadas en el tema.

La revista es de tipo multidisciplinaria y se encuentra abierta a alumnos, profesores e investigadores de nivel profesional y postgrado (maestría y doctorado) interesados en publicar trabajos de investigación inéditos y que tengan especial énfasis en la parte aplicada en cualquier área de las matemáticas, economía, econometría, series de tiempo y finanzas.

Instrucciones para la presentación de trabajos de investigación en la Revista de Estadística, Econometría y finanzas Aplicadas (REEFA).

- 1) La REEFA es una publicación semestral que se encuentra disponible en los meses de enero y julio de cada año y es distribuida por el Departamento de Finanzas del Tecnológico de Monterrey Campus Estado de México.
- 2) La REEFA recibe trabajos de investigación inéditos en cualquiera de las áreas de matemáticas, estadística, econometría, series de tiempo, economía y finanzas, siempre que se trate de investigaciones empíricas o aportaciones teóricas de frontera. Se admiten trabajos en español e inglés y en otros idiomas, siempre y cuando se anexe traducción respectiva del texto original.
- 3) El envío de artículos para su consideración compromete a los autores a no someter de manera simultánea dicho artículo en otras publicaciones. Los autores otorgan permiso para que su artículo se difunda por los medios de comunicación pertinentes, tanto impresos, magnéticos, Internet, radio, televisión, etc.
- 4) Los trabajos de investigación se reciben en el editor del texto Word y en Scientific Word en no más de 25 cuartillas a espacio seguido incluyendo cuadros y gráficas. El tipo de letra a utilizar debe ser Arial 12 con un espacio entre cada renglón de 1.5 puntos. Se remitirá original y copia en papel tamaño carta por una sola cara y un disquete de tres y media pulgadas o disco compacto que incluya el texto, gráficas y cuadros, especificando el nombre de los archivos.
- 5) Los cuadros y gráficas deben ser elaborados en Excel. Los cuadros, gráficas y tablas se deben explicar por sí mismos sin recurrir al texto, las unidades de medida y las fuentes deben estar completas y sin abreviaturas.

- 6) Las personas que radiquen fuera de la Ciudad de México y su área Metropolitana, pueden enviar sus archivos sin necesidad de imprimir el documento a la siguiente dirección de correo electrónico: plopezs@itesm.mx
- 7) Las siglas que se utilicen en cualquier parte del documento deben ser explicadas al menos una vez.
- 8) Se sugiera la siguiente estructura para los artículos: introducción, Marco Teórico, Planteamiento del problema, Hipótesis, Metodología, Desarrollo o Modelo, Resultados y Conclusiones.
- 9) La primera página debe contener: a) título del trabajo; b) nombres (s) del ( de los) autor (es); c) institución de adscripción; d) breve currículum académico y profesional; e) resumen de no más de 100 palabras; f) pie de página con dirección, teléfono y correo electrónico del autor que recibirá correspondencia.
- 10) Las gráficas, cuadros, tablas y fórmulas se numerarán consecutivamente.
- 11) La bibliografía debe presentarse al final, de acuerdo al siguiente ejemplo:  
- Mendenhall, A. A. (1997). *Introducción a la Estadística*. 2da. Edición, John Wiley, New York.
- 12) El dictamen del Comité Editorial será inapelable en todos los casos. El proceso de dictamen se efectúa conforme el método de doble ciego, un dictamen en contra resultará en el rechazo de publicación. Los resultados de los dictámenes se entregarán a los autores en no más de un mes y medio después de la recepción del trabajo. Las fechas límites de entrega para el primer semestre de publicación es el último día del mes de mayo de cada año y para el segundo semestre es el día último del mes de noviembre también de cada año hasta las 24 hrs. La revista se reserva el derecho de hacer los cambios editoriales requeridos para adecuarse a las políticas de REEFA.
- 13) La omisión de cualquier requisito puede ser motivo de que el trabajo no sea considerado. No se devolverán originales.
- 14) Toda la correspondencia referente a la revista y solicitud de ejemplares deberá remitirse al Coordinador Mtro. Pablo López Sarabia a la siguiente dirección: Instituto Tecnológico y de Estudios superiores de Monterrey, Departamento de Finanzas, Carretera Lago de Guadalupe Km. 3.4, Colonia Margarita Maza de Juárez, Atizapán de Zaragoza, Código Postal 52926, Estado de México, Teléfono 58- 64-55-55 Ext. 3161 y 3180, Fax: 58-64-56-36.