

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS
ESCUELA DE ECONOMIA Y ADMINISTRACION

Análisis Técnico Intraday para acciones del DOW JONES Y NASDAQ: Tramos horarios rentables.

SEMINARIO DE TÍTULO INGENIERO COMERCIAL MENCIÓN ADMINISTRACIÓN
PROFESOR GUIA: PhD ANTONINO PARISI FERNÁNDEZ. ASISTENTE:
EDINSON CORNEJO SAAVEDRDA.

ALUMNOS:

CONSUELO FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ.

PABLO MATTE ROOS.

JAVIER MORENO ISLA.

Santiago, Julio 2004.

1. INTRODUCCIÓN .	1
2. OBJETIVOS . .	3
2.1. Objetivo General .	3
2.2. Objetivo Específico .	3
3. METODOLOGÍA BASE .	5
4. MARCO TEÓRICO . .	7
4.1. Mercado Bursátil .	7
4.2. Teoría de los Mercados Eficientes . .	8
4.2.1. Criterio Débil de Eficiencia . .	9
4.2.2. Criterio Semi-Fuerte de Eficiencia . .	9
4.2.3. Criterio Fuerte de Eficiencia . .	10
4.3. Análisis Técnico . .	10
4.3.1. Indicadores Estadísticos .	11
4.3.2. Críticas al Análisis Técnico .	14
4.3.3. Evidencia del Análisis Técnico .	15
5. METODOLOGÍA Y DATOS: APLICACIÓN DEL ESTUDIO .	17
5.1. Los Datos .	17
5.1.1. Alcance . .	18
5.1.2. Tiempo .	18
5.1.3. Determinación del universo y selección de la muestra. .	18
5.2. Metodología .	19
5.2.1. La Rentabilidad y su cálculo. .	19
5.2.2. Factores externos que afectan el cálculo de rentabilidad. .	20
6. ANÁLISIS DE RESULTADOS . .	23
6.1. CitiGroup - C . .	24
6.2. eBay Inc. - EBAY .	26
6.3. General Electric Co. - GE . .	29

6.4. General Motors Corp. - GM .	32
6.5. Intel Corp. - INTC .	34
6.6. JP Morgan Chase & Co. - JPM .	37
6.7. KLA Tenor Corp. - KLAC . .	39
6.8. Merrill Lynch - MER .	42
6.9. Microsoft Corp. - MSFT .	44
6.10. SUN Microsystems Inc. - SUNW . .	46
6.11. Yahoo Inc. - YHOO . .	49
6.12. Dow Jones Industrial Average (DOW) - ^DJI . .	52
6.13. NAS/NMS Composite (Nasdaq) - ^IXIC .	54
7. CONCLUSIONES . .	57
BIBLIOGRAFÍA .	59
ANEXOS .	61

1. INTRODUCCIÓN

Los mercados bursátiles del mundo tienen diversas características, diferenciándose principalmente en los volúmenes transados, el número de acciones, grado de liquidez y costos de acceso a la información, tanto monetarios como en tiempo.

En este sentido, encontramos mercados con mayores índices de volatilidad, lo que se puede aprovechar para la obtención de rentabilidades extranormales prediciendo las tendencias alcistas y a la baja, mediante herramientas del análisis técnico, como RSI, %R de Williams y %K.

Será este último, la base de nuestro estudio, evaluando su eficiencia en distintos períodos del día, determinando así, los mejores tramos horarios para la obtención de rentabilidades extranormales. Para ello, se comparará la aplicación de la técnica de la manera usual, es decir, sin discriminar por tramo del día, el uso de estrategia pasiva y nuestra propuesta de utilizar la técnica sólo en determinados períodos del día.

Para ello, se decidió tomar acciones pertenecientes al mercado bursátil americano, ya que presentan un alto grado de liquidez y bajos costos de transacción e información, facilitando replicar las distintas estrategias sugeridas y la actualización constante de los datos, para una posible reevaluación.

Cabe destacar que los fundamentos teóricos del presente estudio, se basan en el ajuste gradual de precios con la incorporación de nueva información, lo que permite obtener retornos extranormales en el corto plazo. Si consideramos que el análisis técnico establece que los precios de las acciones siguen patrones de comportamiento

sistemático durante períodos de tiempo prolongado y que los cambios de tendencia son detectados en algún minuto, de manera cíclica, permitirá anticipar la tendencia. De esta manera, toma validez nuestra propuesta.

A manera conclusión, podemos decir que si bien, generalmente el mercado posee alta volatilidad durante la mañana y al final del día, mientras que ésta disminuye su actividad en la hora de almuerzo, el uso de la técnica por tramos horarios, no necesariamente predice mejor los cambios de tendencia en los tramos más volátiles, aunque se pudiese esperar ese comportamiento.

Además, no se puede generalizar el tramo horario más rentable para un determinado grupo de acciones, pero en su mayoría, son pequeños los períodos donde la técnica aplicada a la acción, genera su mayor rentabilidad, en particular, tramos de 15 minutos de transacción.

Nuestra investigación, en los primeros tres capítulos, determina los objetivos del estudio y la metodología base a ser utilizada. El capítulo cuarto abarca el estudio del marco teórico que sustenta la investigación. El quinto capítulo, determina la muestra que es objeto de la investigación y la metodología utilizada para evaluar los tramos horarios utilizando la técnica. El sexto capítulo muestra el análisis de los resultados obtenidos mediante el programa diseñado para este propósito por cada acción, determinando así, la mejor estrategia para transar los títulos. Por su parte, el séptimo capítulo contiene las conclusiones obtenidas de nuestro análisis.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Determinar los mejores horarios, períodos de tiempo y estrategias a seguir en forma diaria, para realizar transacciones financieras en el mercado bursátil estadounidense.

2.2. Objetivo Específico

Establecer, mediante el estudio del comportamiento del oscilador %K durante el día, cual es el mejor tramo horario para la compra y venta de diversas acciones del mercado americano, comparado con la efectividad de una estrategia activa estándar ¹ y una estrategia pasiva.

Además, se estudiarán posibles estrategias que se desprendan del uso de este sistema de transacción ², entre las que se cuentan:

¹ Estrategia activa estándar se refiere a la aplicación de la técnica sin considerar el horario en que se utiliza.

- Transar única y exclusivamente dentro del tramo horario evaluado, colocando el capital al inicio del período y retirándolo al final de éste, independiente de la última recomendación de la técnica.
- Realizar una estrategia pasiva comprando al final del tramo horario evaluado y vendiendo al principio de éste al día siguiente.

Luego de realizar un benchmark entre las distintas estrategias estudiadas, se determinará la mejor manera para transar con la acción evaluada.

² Efectuando compras y ventas sólo en un determinado horario del día.

3. METODOLOGÍA BASE

El ámbito del estudio se concentra en la determinación del horario de mayor eficiencia del análisis técnico, en particular para %K, determinado por los cambios porcentuales de la rentabilidad, dependiendo del tramo horario seleccionado y de los indicadores del análisis técnico.

Para este fin, la metodología a utilizar se subdivide en:

a. Revisión Bibliográfica, subdividida en dos etapas:

- Investigación inicial, corresponde a la realizada en una fase anterior a la presentación del tema elegido, con la cual fue posible crear un esbozo y configurar su orientación.
- Investigación de complemento a las materias, que tuvo como objetivo servir de base a las descripciones y análisis que contiene el desarrollo de la investigación.

b. Etapas del Análisis:

- Determinación de la muestra: el estudio se realiza sobre un muestra de acciones componentes del Dow Jones Industrial Index y del NASDAQ Index. El período de tiempo seleccionado es del 6 de Agosto de 2003 al 20 de Enero de 2004.
- La herramienta del análisis técnico a utilizar es el oscilador %K. La rentabilidad y la desviación estándar se obtendrán de acuerdo a los modelos tradicionales de estudio. El mecanismo de transacciones incluye el costo de transacción, con el fin de tener una mejor estimación de las rentabilidades.

- Definición de un Benchmark y conclusiones.

4. MARCO TEÓRICO

4.1. Mercado Bursátil

Bursátil proviene del latín bursa que significa “bolsa”. El mercado bursátil, por lo tanto, es un tipo particular de mercado, el cual está relacionado con las operaciones o transacciones financieras que se realizan en las diferentes bolsas alrededor del mundo. Estos mercados financieros se pueden separar en mercados monetarios y mercados de capitales. Los primeros, se asocian con inversiones de corto plazo, ya sea en divisas, certificados de depósito, papeles comerciales, letras del tesoro y aceptaciones bancarias. Los segundos se asocian a acciones e inversiones en títulos con plazos mayores de vencimiento.

Las bolsas, según su reglamento o regulación, permiten que en los mercados bursátiles intervengan y realicen operaciones de intercambio, tanto empresas como personas, las cuales, compran o venden productos o activos que por lo general son ofrecidos en primera instancia por empresas que necesitan financiamiento para realizar sus proyectos de inversión. La demanda y la oferta de productos o activos, actúa como una fuerza que determina finalmente los precios de los activos.

Entre las grandes ventajas que ofrece el mercado bursátil, se encuentra la posibilidad de que exista un mercado secundario, es decir, un mercado en el cual se puedan

intercambiar títulos valores, activos o productos que han sido emitidos por empresas y gobiernos, y ya han sido adquiridos anteriormente por algún inversionista, lo que ayuda a desarrollar las economías de los países en los cuales estos mercados están inmersos, ya que abastecen a las empresas de recursos necesarios para realizar sus proyectos de inversión, y al mismo tiempo permiten a las familias invertir en diferentes proyectos maximizando su riqueza para un determinado nivel de riesgo que están dispuestas a tomar.

4.2. Teoría de los Mercados Eficientes

Uno de los conceptos claves de las finanzas del Mercado de Capitales, es la teoría de los mercados eficientes, que surgió como respuesta a la cuestión de cómo pueden crear valor los analistas, los gestores de fondos y los tesoreros.

Un mercado eficiente se define como un mercado donde un gran número de racionales y maximizadores de utilidad compiten activamente, donde cada uno intenta predecir el valor futuro del mercado, como garantía individual, donde la información actual está casi a libre disposición de los participantes.

El criterio básico para las inversiones reales es aplicable también a las operaciones financieras: el VAN o Valor Actual Neto. El VAN de una emisión de bonos, son los ingresos obtenidos con la emisión, menos el valor actual de todos los pagos futuros del principal y los intereses. El VAN de la compra de una acción es el valor intrínseco de la acción menos su precio.

Los mercados son eficientes si el VAN de estas operaciones es cero. Si los costes de transacción no existen y todos los inversionistas tienen acceso a la misma información, la competencia eliminará cualquier posibilidad de conseguir un VAN positivo.

Matemáticamente podemos decir que un mercado es eficiente si se cumple la siguiente condición:

$$E(R_{j,t+1} | \Phi_t) = E(R_j)$$

Donde:

Φ : Información disponible

R_j : Retorno

Es decir, el retorno esperado de la acción es igual a la tasa de retorno esperada, exigida de la acción, en otras palabras, cuando el valor intrínseco es igual al valor actual,

ya que el retorno es independiente de la información pasada.

Estas condiciones ideales no son las que imperan en la realidad, por lo que resulta práctico y habitual distinguir niveles de eficiencia del mercado, dependiendo de la cantidad de información que se refleja en los precios ³.

4.2.1. Criterio Débil de Eficiencia

Un mercado satisface el criterio Débil de Eficiencia si los precios actuales reflejan toda la información contenida en los precios pasados.

En los mercados, los precios pasados no pueden servir de referencia para predecir las oscilaciones de los precios futuros, es decir, no se pueden conocer las tendencias, los ciclos, o cualquier otra pauta de comportamiento que pueda predecir las oscilaciones de los precios.

$$P(t+1) = P(t) + E(t+1)$$

Es decir, el precio en "t+1" va a ser igual a el precio en "t", más un error aleatorio cuyo valor esperado es cero.

La hipótesis débil del mercado eficiente argumenta que el análisis técnico de los esquemas del precio pasado para pronosticar el futuro es inútil, porque toda información de tal análisis habrá sido incorporada a los precios del mercado. Si la dirección actual, al alza o a la baja, predice los pasos de mañana, se actuará hoy en lugar de mañana.

Por lo tanto, podemos concluir que si el mercado es eficiente en su forma débil es imposible que los inversionistas obtengan retornos anormales.

4.2.2. Criterio Semi-Fuerte de Eficiencia

La eficiencia Semi-Fuerte sostiene que aunque los inversionistas dispongan de toda la información histórica y toda la información pública sobre los precios de las acciones, éstos no podrán predecir dichos precios y realizar ganancias sobre lo normal, debido a que los precios de las acciones reflejan toda la información antes mencionada. Esto requiere que ningún inversionista sea capaz de mejorar su predicción de las oscilaciones futuras de los precios mediante el análisis de noticias macroeconómicas, como en balances, informes anuales y otras fuentes disponibles para el público.

Esto supone el escepticismo sobre la posibilidad de que los analistas de inversión "fundamentales" escruten los datos relacionados con los rendimientos y los dividendos de una empresa en un esfuerzo por encontrar títulos por debajo de su valor que representen para los inversionistas un valor particularmente bueno.

Si los mercados financieros cumplen el criterio Semi-Fuerte de eficiencia, el análisis fundamental, tal como se ha comentado anteriormente, no resultaría útil para la selección de una cartera de acciones más rentable que la media del mercado.

³ "The Theory of Finance", Eugene Fama, 1970.

4.2.3. Criterio Fuerte de Eficiencia

Un mercado cumple el Criterio Fuerte de Eficiencia si toda la información pertinente, tanto pública como privada, se refleja en los precios del mercado.

Esto supone que nadie puede beneficiarse jamás de ninguna información, ni siquiera de información privilegiada o de la generada por el analista perspicaz.

En los mercados eficientes no es posible obtener ganancias extraordinarias identificando la tendencia y cronometrando los aumentos de capital o las recompras de valores en función de la situación del mercado, ni especular sobre las oscilaciones de los tipos de interés al tomar decisiones de endeudamiento a corto o largo plazo. Análogamente, los cambios contables carecen de valor, al igual que la compra de empresas supuestamente subvaloradas.

Las empresas pueden crear valor con sus operaciones de explotación, pero las operaciones financieras son, por regla general, actividades con un VAN nulo, es decir, no crean valor.

4.3. Análisis Técnico

El "Análisis Técnico" es un conjunto de técnicas que tienen como objetivo predecir los valores bursátiles en el corto plazo, a partir de la evolución histórica y del comportamiento de ciertas magnitudes financieras, como el volumen de negociación. Por sus características, es una herramienta dirigida principalmente a inversionistas de corto plazo y a especuladores.

Un analista técnico, examina día a día la evolución de los precios de determinadas acciones, y del comportamiento de los precios en el pasado extrae conclusiones para el futuro. Se supone que los precios bursátiles describen trayectorias que de algún modo son repetitivas. La habilidad de un buen analista técnico se encuentra en descubrir las tendencias de los precios, y en anticipar el cambio de éstas tendencias.

El Análisis Técnico considera que el mercado proporciona la mejor información posible sobre el comportamiento de la acción. Los fundamentos de este análisis, se basan en que el proceso por el cual los precios se ajustan a la nueva información no es inmediato, por lo que se podrían obtener retornos sobre los normales. Se parte de la hipótesis de que el precio de los valores mobiliarios está determinado como consecuencia de la contraposición de la oferta y la demanda, y no solo por su valor "Intrínseco", como se supone en el "Análisis Fundamental". Los cambios en la oferta y la demanda pueden estar determinados por numerosos factores, racionales unos e irracionales otros. El analista técnico se basa en los siguientes supuestos para trabajar:

- El mercado ofrece información suficiente para predecir sus tendencias.
- Los precios de los títulos bursátiles siguen determinadas tendencias.

· El pasado ayuda a predecir el futuro.

Sobre la base de estos supuestos, se elaboran una serie de gráficos, que combinados con el volumen de negociación, tratan de detectar la tendencia del mercado y de anticiparse a los posibles cambios, lo que ayuda en la toma de decisiones respecto a qué y cuándo comprar o vender. Son muy conocidas una serie de figuras, tales como cabeza y hombros, que preconizan un fuerte descenso en los mercados, banderas, triángulos etc. que determinan la actuación a corto plazo de los inversionistas.

Con el paso del tiempo se ha perfeccionado la técnica y de esta forma surgen nuevos conceptos y literatura, tales como, Ondas de Eliot, Índices de Fuerza Relativa, Niveles de Resistencia etc.

4.3.1. Indicadores Estadísticos

Además de los gráficos, están los indicadores estadísticos, que son medidas basadas en datos que el mercado proporciona, de los cuales se desprende información que ayuda a mejorar la toma de decisiones. Algunos indicadores son:

Medias Móviles:

Son líneas de resistencia que permiten eliminar distorsiones, para poder así identificar la tendencia y los cambios de dirección de un título. Este indicador no anticipa cambio de tendencia, simplemente la detecta una vez que se ha producido.

Para calcularlas, se suman las cotizaciones diarias del período considerado y se dividen por el número de días de dicho período. Se pueden calcular medias móviles de corto plazo, medio plazo y largo plazo, es decir, entre 5 y 20 días, entre 20 y 70 días, y entre 70 y 200 días. Mientras más largo plazo sea el período, más fiable es la información que entrega la media móvil sobre la tendencia de la cotización, pero más tarda en reflejar los cambios de tendencia.

Cuando el precio de un título sobrepasa una media, es indicio de cambio de tendencia, y por lo tanto un aviso de compra o venta.



Oscilador:

Son índices que varían alrededor de una banda de valores posibles. Grafica la diferencia entre un promedio corto y un promedio largo, indicando cambios de tendencias, y entregando señales de compra y venta. Nos indican si la acción está sobrevalorada o infravalorada, en otras palabras nos da señal de venta o señal de compra.

Uno de los osciladores más utilizados es el **Relative Strength Index**, conocido como

RSI, el cual es utilizado para detectar cuando un título está sobre o subvalorado, y así decidir si comprar o vender. Posee un elevado poder predictivo, y para su cálculo se requieren datos de aproximadamente 10 a 15 sesiones. Los valores del índice de fuerza relativa van entre 0 y 100. Las señales de compra son anunciadas cuando el índice está ubicado entre 20 y 30, en tanto las señales de venta van entre 70 y 80. Se calcula de la siguiente manera:

$$RSI = 100 - \frac{100}{1 + \frac{AU}{AD}}$$

Donde:

AU: Promedio de los incrementos producidos, donde el precio de cierre es mayor al precio de apertura (o cierre del día anterior).

AD: Promedio de las contracciones, donde el precio de cierre es menor al precio de apertura (o cierre del día anterior).

Otro oscilador es **% R de William**, que al igual que RSI, indica si un título está sub o sobrevalorado. La metodología de cálculo utiliza datos de unos 15 a 20 días desde donde considera el precio más alto, el más bajo y el último precio de cierre del periodo considerado.

El % R de William indica la proximidad del valor transado en el presente con respecto al valor máximo de "n" períodos. Sobre una escala de 0 a 100, 0 es equivalente al máximo para el período. La escala del eje Y tiene 0 en la cima y 100 en la base, a la inversa del oscilador normal.

Su fórmula de cálculo se muestra a continuación:

$$\%R = 100 * \frac{(A - U)}{(A - B)}$$

Donde:

A: Precio más alto del período.

B: Precio más bajo del período.

U: Último precio de cierre del período.

La interpretación que recibe este indicador se presenta a continuación:

- Si % R > 80 entonces señal de compra.
- Si % R < 20 entonces señal de venta.

También está el oscilador **% K**, conocido como índice G. Lane u oscilador estocástico. Su fundamento está, en que al haber un aumento de precios, el precio de cierre está cerca del máximo del día y viceversa. Su cálculo se obtiene a partir de la siguiente fórmula y se

utiliza con datos diarios:

$$\%K = \frac{(U - B)}{(A - B)} * 100$$

Donde:

A: Precio más alto del periodo, del día.

B: Precio más bajo del periodo, del día.

U: Último precio.

La interpretación de este índice es la siguiente:

- Si % K > 80 entonces señal de venta.
- Si % K < 20 entonces señal de compra.

4.3.2. Críticas al Análisis Técnico

Las principales críticas al Análisis Técnico son:

- En que medida los datos pasados pueden predecir los datos futuros.
- El Random Walk, ya que cuestiona que los precios presenten tendencias.

La teoría del Random Walk, dice que los precios se mueven de forma aleatoria e impredecible, es decir, no existe una tendencia. Esta teoría se basa en la hipótesis de que el mercado sea eficiente⁴.

El planteamiento del análisis técnico se contrapone a la hipótesis de Mercados Eficientes, donde la eficiencia significa que el mercado refleja completa y correctamente toda la información relevante para la determinación de los precios activos. De acuerdo a esto, los precios accionarios debieran cambiar rápidamente ante la aparición de nueva información. Dado que el surgimiento de la nueva información es de carácter aleatorio, una regla de transacción basada únicamente en las series de precios históricos no puede ganar beneficios mayores que los generados por una simple estrategia de comprar y mantener o “buy and hold”, invalidando así, el uso del análisis técnico. Pero existen diversos estudios que han concluido que existe evidencia significativa de que los precios accionarios no siguen un camino aleatorio y muestran que los retornos accionarios son predecibles en algún grado.

Por lo tanto, el supuesto subyacente del análisis técnico, es que aquellos inversionistas que son capaces de detectar a tiempo el quiebre de los precios, ganarán más que aquellos inversionistas que no detectaron esos cambios, es como poseer una información privilegiada.

⁴ Fama, Eugene (1965). “Random walks in stock market prices” y Fama, Eugene (1970) “The Theory of Finance”.

4.3.3. Evidencia del Análisis Técnico

Un estudio de Antonino y Franco Parisi ⁵, concluye que existen técnicas que, aplicadas sobre ciertas acciones, generan rentabilidades que, en promedio, superan a las de una estrategia “buy and hold”, tanto en el corto plazo como en períodos de tiempo más extensos.

Los mejores resultados, corresponden a las técnicas %K y %R: estas técnicas superan en rentabilidad a la estrategia “buy and hold” y al resto de las técnicas, presentan mayor estabilidad en el tiempo, y generan los mayores excedentes de rentabilidad, aún considerando los costos de transacción ⁶.

Este estudio también concluye, que la rentabilidad del %K es significativamente mayor a la de las otras técnicas, tanto en las acciones del DJI como del Nasdaq. Además, se observó que las medias móviles de 10, 50, 100 y 200 días, el Momentum de 7 días y el RSI son estadísticamente equivalentes, en cuanto a rentabilidad.

⁵ “Análisis Técnico: Un estudio de la eficiencia de diferentes técnicas aplicadas sobre acciones pertenecientes a los índices bursátiles estadounidenses Dow Jones Industry y Nasdaq”, 2003.

⁶ Ver Anexo 1, cuadro de rentabilidades obtenidas en estudio.

5. METODOLOGÍA Y DATOS: APLICACIÓN DEL ESTUDIO

En esta sección se presentan los datos utilizados para realizar nuestro estudio y la manera en que fueron tratados para su análisis y obtención de resultados.

5.1. Los Datos

Los activos financieros están representados por acciones que se transan en las bolsas de valores de los distintos mercados mundiales, entre los que se cuentan los de Estados Unidos, Inglaterra, Alemania y Japón, como los más importantes.

En el mercado bursátil de Estados Unidos, son más de 10.000 las acciones de los distintos sectores de la economía que se transan diariamente, y al ser un mercado de grandes volúmenes de transacción y poseer una variada gama de posibilidades de cobertura⁷, es uno de los más atractivos para los inversionistas.

Por su parte, al transar en la bolsa chilena, el inversionista está restringido a una limitada gama de acciones y, por lo tanto, a menores sectores económicos.

⁷ Con su consecuente alto grado de liquidez, una mayor facilidad de entrada y salida del mercado y por ende, bajísimos costos para los inversionistas.

Además, son muy pocas las acciones que presentan alto grado de liquidez, centrándose en las empresas tradicionales del país, siendo imposible encontrar alguna acción del sector tecnológico, las que presentan altas tasas de crecimiento.

En Chile, se transan 20 millones de dólares como promedio diario y en Estados Unidos este monto alcanza a los 60 billones de dólares diarios.

5.1.1. Alcance

Es por esto, que se ha decidido trabajar con acciones de la bolsa americana, y en particular, sobre el Dow Jones Industrial Average Stock Price Index ⁸ y el Nasdaq Composite Stock Price Index ⁹. Además, estos son puntos de referencia del rendimiento del mercado de valores de Estado Unidos.

5.1.2. Tiempo

Tiempo de cotización: 6 de Agosto del 2003 al 20 de Enero del 2004.

Estos datos, toman información minuto a minuto ¹⁰ de la acción durante 115 días de transacción, conformando una muestra de unas 45.000 observaciones por acción.

5.1.3. Determinación del universo y selección de la muestra.

Teniendo en cuenta que el objetivo de la investigación es determinar los tramos horarios de mayor rentabilidad aplicando Análisis Técnico, debemos seleccionar acciones en que esta herramienta sea eficiente ¹¹.

Junto a esto, se debe poseer la información Intra-Day de estos instrumentos.

De esta manera, las acciones seleccionadas para nuestro estudio son:

⁸ Comúnmente abreviado a Dow Jones.

⁹ Al que denominaremos, por simplicidad y conocimiento común, Nasdaq.

¹⁰ Lo que llamamos "Intra-Day".

¹¹ Según "Análisis técnico: Un estudio de la eficiencia de diferentes técnicas aplicadas sobre acciones pertenecientes a los índices bursátiles estadounidenses Dow Jones Industry y Nasdaq".

Composición de la Muestra		
	Empresa	Nemo
1	CitiGroup	C
2	eBay Inc.	EBAY
3	General Electric Co.	GE
4	General Motors Corp.	GM
5	Intel Corp.	INTC
6	JP Morgan Chase & Co.	JPM
7	KLA Tenor Corp	KLAC
8	Merrill Lynch	MER
9	Microsoft Corp.	MSFT
10	SUN Microsystems Inc.	SUNW
11	Yahoo Inc.	YHOO
12	Dow Jones Industrial Average (Dow)	^DJI
13	NAS/NMS Composite (Nasdaq)	^IXIC

5.2. Metodología

5.2.1. La Rentabilidad y su cálculo.

Con el fin de facilitar el cálculo de la rentabilidad, se ha diseñado un programa ¹² que realiza esta función.

Esta herramienta simula transacciones de la acción estudiada, obedeciendo a la predicción de la técnica en los distintos horarios en que se evalúa. Además, calcula la rentabilidad de seguir una estrategia activa, independiente del horario, y “buy and hold”, lo que permite realizar un Benchmark entre las diferentes opciones de transacción. Para complementar esta información, también presenta la volatilidad de cada una, junto a la eficiencia de la técnica en el tramo evaluado.

La rentabilidad que se presenta, es la Rentabilidad Promedio Diaria (RPD). Ésta se obtiene de la variación del capital del inversionista durante el día, tomando los valores iniciales y finales del período. Con esas observaciones, se calcula un promedio aritmético y se obtiene la RPD. Luego, se obtiene la volatilidad de ésta, que se representa por la desviación estándar ¹³ de las rentabilidades observadas. Además, se realiza una comparación diaria entre las rentabilidades de la estrategia evaluada y de la estrategia pasiva, con el fin de determinar la eficiencia ¹⁴.

¹² Complemento para Microsoft Excel [©], que se encuentra disponible en el CD adjunto.

¹³ Se obtiene del promedio aritmético de la sumatoria de las raíces cuadradas de las diferencias al cuadrado entre los valores observados y esperados.

Además, se presentan dos tipos de rentabilidades que se desprenden del uso de la estrategia por tramos horarios, que son la RPD Int. y la RPD Ext.

La RPD Int. se obtiene de la variación del capital en el tramo evaluado, sin considerar el resto del día. Esto implica, que para poder replicarla, se debe transar activamente en el horario seleccionado y al final del tramo salir del mercado, vendiendo el 100% de las acciones que se posean, independientemente de la última recomendación de la técnica.

Por su parte, la RPD Ext. representa el complemento horario de la RPD Int., en la que se calcula la variación del capital del inversionista desde que éste dejó de transar, hasta que lo volvió a hacer al día siguiente.

En este sentido, la RPD Ext. se desprende de la última recomendación de la técnica en el tramo activo, donde ésta predice una tendencia alcista por lo que el inversionista queda con acciones en su cartera. Para replicar este resultado, se debe seguir una estrategia “buy and hold” durante el período en que no se transa activamente, comprando en el último minuto del tramo evaluado y vendiendo en el primero del día siguiente, día tras día. Si se quiere replicar con mayor exactitud, se debe obedecer a la última recomendación de la técnica durante el tramo activo y aplicarla en el último minuto de dicho tramo, ya que si se predice una tendencia bajista, no sería conveniente realizar esta estrategia durante ese día.

Con el objeto de hacer comparables estos resultados, también se calcula su volatilidad y eficiencia.

Es importante mencionar también, que para el cálculo de las rentabilidades se posee una restricción presupuestaria de US \$10.000 y que el costo de transacción, tanto para la compra como para la venta, tiene un valor de US \$10, independiente del volumen transado. Esto con el fin de considerar los distintos factores internos que afectan a la rentabilidad.

5.2.2. Factores externos que afectan el cálculo de rentabilidad.

Existen factores externos que afectan en forma directa la rentabilidad de las acciones y, por tanto, las rentabilidades sobrenormales, por lo que no pueden ser omitidos por un inversionista individual.

Dentro de estos factores se encuentran, principalmente, las condiciones del contrato con las que el agente o corredor de bolsa opera, dado que el inversionista debe recurrir a éstos como intermediario entre él y la bolsa de valores.

Como se está trabajando con valores del mercado estadounidense, se debe abrir una cuenta con un corredor que opere a través de Internet en la bolsa de Estados Unidos.

Es importante que junto al formulario de apertura de cuenta, se envíe el formulario

¹⁴ Esta eficiencia se presenta en el output como Promedio*, el que representa el porcentaje en que la técnica supera, o al menos iguala, a la estrategia pasiva o “buy and hold”. Ver “Desafíos en el Cálculo de Rentabilidad” en la sección Anexos de este estudio, donde se explica en detalle la forma de estimación de la eficiencia.

del servicio de impuestos internos de ese país, que corresponde al W-8BEN. Este formulario simplifica enormemente el manejo del pago de impuestos por eventuales ganancias que se obtengan en dicho país.

Para realizar el envío de los fondos a la cuenta, se realiza una transferencia electrónica de fondos a la cuenta que se abre con el corredor. Cuando los fondos enviados superen los US \$10.000, se debe solicitar al banco local que informe de esta operación al Banco Central de Chile, para así evitar problemas cuando se decida retornar los fondos al país.

Además, si se trabaja con una cuenta margen, se debe considerar la legislación vigente de venta corta que existe en el mercado norteamericano, como también los intereses y comisión producidos al cubrir la posición corta.

Otro factor que afecta a la rentabilidad, son los impuestos, pero éstos no se considerarán en el análisis ya que, al afectar a todos los participantes del mercado, se hace irrelevante su incorporación.

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Como se explicó anteriormente, para realizar nuestro análisis estudiaremos los outputs generados por el programa para cada una de las acciones seleccionadas.

En este sentido, se realizará un Benchmark entre los resultados de las rentabilidades, desviaciones estándar y eficiencias para cada acción, determinando así, la mejor estrategia a seguir.

Para ello, se debió definir un criterio de selección de cada estrategia, con el fin de obtener resultados objetivos y comparables.

Este criterio procede, secuencialmente y para los tres tipos de rentabilidad calculadas, de la siguiente forma:

- Se exige, al menos, un 50% de eficiencia de la técnica por sobre la estrategia pasiva en los tramos evaluados. De lo contrario, el tramo no será considerado como una alternativa viable.
- De los horarios seleccionados, se escogerá aquel que entregue la mayor rentabilidad.
- En el caso que se presente más de un tramo con la máxima rentabilidad, se escogerá aquella que tenga la menor desviación estándar, con el fin de disminuir el riesgo.
- Si no existiese ninguna rentabilidad con una eficiencia superior al límite ya establecido, se escogerá aquel tramo en que la acción presente la mayor rentabilidad, independiente de su eficiencia.

La manera de presentar los datos, para su mejor comprensión, será la siguiente:

Para la empresa seleccionada, se presentarán primero los resultados que arroja el programa, tanto si se siguieran fielmente las recomendaciones de la técnica independientemente del tramo horario, como los resultados de la estrategia pasiva.

Luego, se procederá a presentar los mejores resultados que se obtienen para cada rentabilidad calculada en los distintos tramos horarios considerados.

A continuación se realizará un Benchmark entre estos resultados y se planteará una estrategia a seguir para esa acción.

Conjuntamente con presentar cual sería la mejor manera de transar, se explicará como se podría replicar esta estrategia en un mercado de capitales.

Finalmente, se mostrará la función de distribución de probabilidades de la RPD, por ser ésta la base de nuestro estudio, y además, el histograma de la mejor estrategia seleccionada para cada acción en el tramo correspondiente.

6.1. CitiGroup - C

C, es una empresa que se encuentra en el sector financiero, específicamente en la industria de "money center banks" y actualmente da trabajo a 253.000 personas. Sus acciones se transan en los índices S&P 500 y Dow Jones.

Resultados técnica y estrategia pasiva:

Solo %K:

- Se obtiene una RPD de -0,34% con una desviación estándar de 0,01% y una eficiencia de 23,48%.

Estrategia Pasiva:

- Se obtiene una RPD de 0,06% con una desviación estándar de 0,01%.

Resultados por tramo Horario

Cada 15 minutos:

- **RPD:** 0,04% de 14:00 a 14:15 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 52,17%.
- **RPD Interna:** 0,00% de 14:15 a 14:30 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 53,91%.
- **RPD Externa:** 0,33% de 13:45 a 14:00 hrs. con una desviación estándar de 0,03% y una eficiencia de 53,04%.

Cada 30 minutos:

- **RPD:** 0,05% 13:00 a 13:30 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 46,96%.
- **RPD Interna:** 0,00% de 14:00 a 14:30 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 51,30%.
- **RPD Externa:** 0,23% de 13:30 a 14:30 hrs. con una desviación estándar de 0,02% y una eficiencia de 50,43%.

Cada 1 hora:

- **RPD:** 0,01% de 13:30 a 14:00 hrs. con una desviación estándar de 0,01% y una eficiencia de 48,70%.
- **RPD Interna:** -0,02% de 12:30 a 13:30 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 52,17%.
- **RPD Externa:** 0,31% de 13:30 a 14:30 hrs. con una desviación estándar de 0,02% y una eficiencia de 54,78%.

Cada 2 horas y 30 minutos:

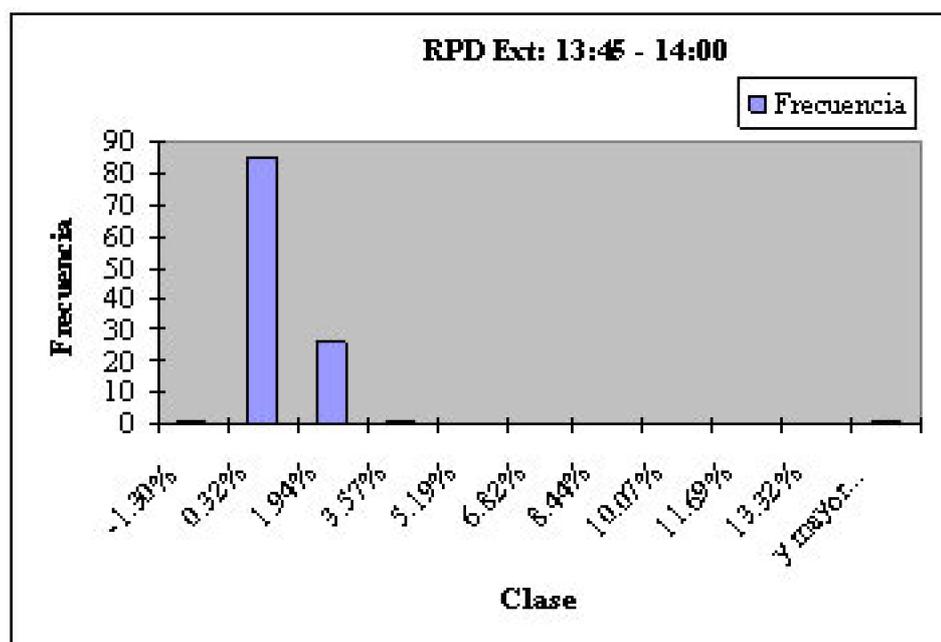
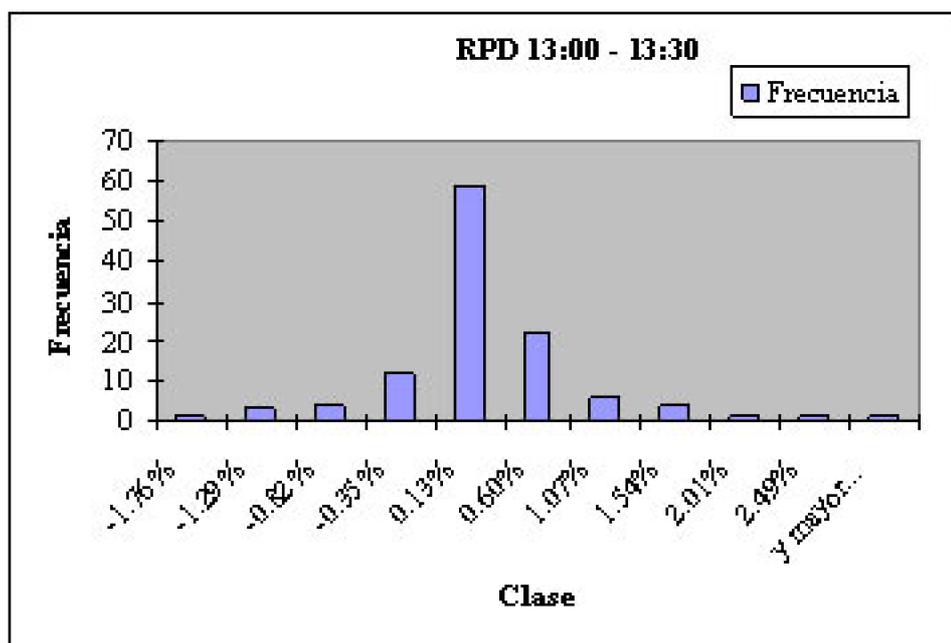
- **RPD:** -0,02% de 14:30 a 16:00 hrs. con una desviación estándar de 0,01% y una eficiencia de 42,61%.
- **RPD Interna:** 0,01% de 14:30 a 16:00 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 41,74%.
- **RPD Externa:** 0,01% de 9:30 a 12:00 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 57,39%.

Estos resultados nos muestran que la técnica aplicada en forma independiente del tramo horario, no es una buena opción para transar con C. En primer lugar, su rentabilidad es bastante menor que la que se obtendría con una estrategia pasiva y, además, la técnica le gana a la estrategia pasiva sólo en un 23,48% de los casos.

Cuando consideramos espacios de tiempo de 30 minutos, el mejor resultado nos da un 0,05% de rentabilidad, lo que es bastante cercano a lo que entrega la estrategia pasiva, pero su eficiencia es de 46,96%, lo que nos dice que realmente la técnica no es eficiente en comparación con la estrategia pasiva. Por otro lado, se puede apreciar claramente en el output, que a medida que aumenta el tamaño de los tramos en lo que se utiliza la técnica, las rentabilidades y sus respectivas eficiencias para cada segmento de tiempo caen, aclarando aun más, que la técnica predice muy mal las variaciones en el precio.

Finalmente, si realizamos una estrategia pasiva dejando fuera un determinado horario, podemos obtener aún mejores rentabilidades. Esto se aprecia en la RPD Ext. desde las 13:45 hasta las 14:00 hrs., que nos entrega una rentabilidad de 0,33%, es decir, si compramos todos los días a las 14:00 y mantenemos las acciones en nuestro poder hasta las 13:45 hrs. del día siguiente, obtendríamos, en cada período, una rentabilidad de 0,33%.

A continuación se presentan las distribuciones de probabilidad de la RPD y la RPD Ext.



6.2. eBay Inc. - EBAY

EBAY, es una empresa que se encuentra en el sector de servicios, y en particular, en la industria del Retail Especifico, dando trabajo a 5.200 personas. Sus acciones se transan

en los índices S&P 500, AMEX INTERNET y NASDAQ.

Resultados técnica y estrategia pasiva:

Solo %K:

- Se obtiene una RPD de 0,03% con una desviación estándar de 0,02% y una eficiencia de 30,43%.

Estrategia Pasiva:

- Se obtiene una RPD de 0,25% con una desviación estándar de 0,03%.

Resultados por tramo Horario

Cada 15 minutos:

- **RPD:** 0,26% de 13:45 a 14:00 hrs. con una desviación estándar de 0,02% y una eficiencia de 52,17%.
- **RPD Interna:** 0,07% de 14:45 a 15:00 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 54,78%.
- **RPD Externa:** 0,83% de 14:30 a 14:45 hrs. con una desviación estándar de 0,18% y una eficiencia de 64,35%.

Cada 30 minutos:

- **RPD:** 0,25% de 15:30 a 16:00 hrs. con una desviación estándar de 0,02% y una eficiencia de 50,43%.
- **RPD Interna:** 0,04% de 14:30 a 15:00 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 50,43%.
- **RPD Externa:** 0,69% de 14:30 a 15:00 hrs. con una desviación estándar de 0,14% y una eficiencia de 56,52%.

Cada 1 hora:

- **RPD:** 0,25% de 15:30 a 16:00 hrs. con una desviación estándar de 0,02% y una eficiencia de 50,43%.
- **RPD Interna:** 0,09% de 14:30 a 15:30 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 53,04%.
- **RPD Externa:** 0,80% de 14:30 a 15:30 hrs. con una desviación estándar de 0,17% y una eficiencia de 53,91%.

Cada 2 horas y 30 minutos:

- **RPD:** 0,31% de 14:30 a 16:00 hrs. con una desviación estándar de 0,01% y una eficiencia de 50,43%.
- **RPD Interna:** 0,11% de 14:30 a 16:00 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y

una eficiencia de 58,26%.

· **RPD Externa:** 0,30% de 12:00 a 14:30 hrs. con una desviación estándar de 0,02% y una eficiencia de 51,30%.

La técnica aplicada en forma diaria e independiente del tramo horario, no es una buena opción para transar con EBAY, ya que en primer lugar, su rentabilidad es bastante menor a la que se obtendría con una estrategia pasiva, y además, la técnica le gana a la estrategia pasiva sólo en un 30,43% de los casos.

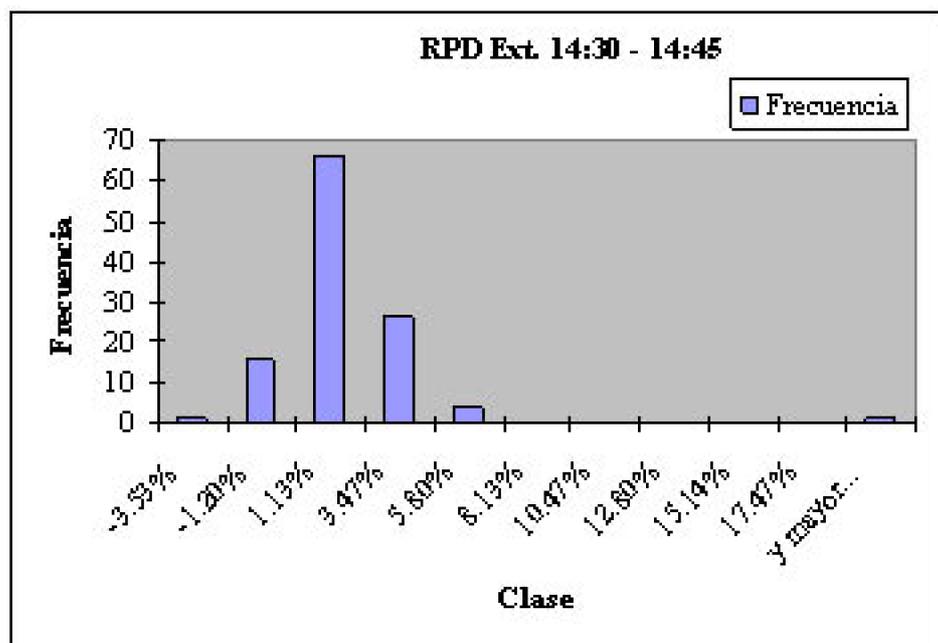
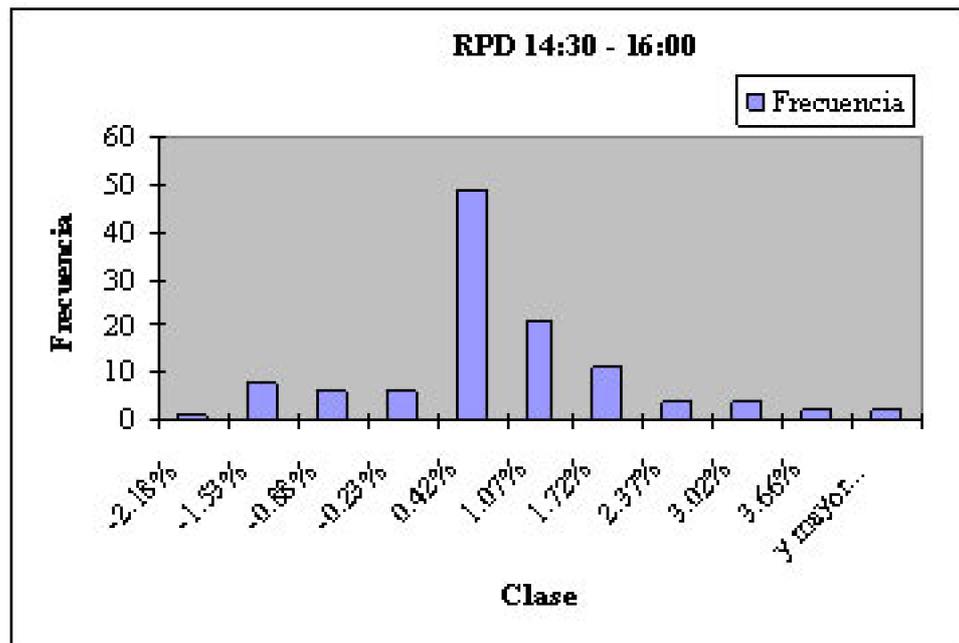
Además, podemos notar que la técnica aplicada en forma independiente del horario, no nos entrega buenas rentabilidades, por el contrario, estas son extremadamente bajas con respecto a las que se podrían obtener transando en determinados segmentos horarios.

El mejor segmento horario para transar siguiendo las indicaciones de la técnica, es de 14:30 a 16:00 hrs., ya que entrega una rentabilidad mayor que en cualquier otro período de tiempo durante el día, y además, en este horario se pueden obtener rentabilidades aún mayores que con una estrategia pasiva y con una menor desviación estándar.

Sobre la base de lo anterior, la técnica se muestra como una buena alternativa para transar. Pero hasta el momento, hemos dejado fuera del análisis la posibilidad de seguir una estrategia pasiva, vendiendo las acciones sólo durante algunos minutos del día. Si hiciéramos esto, obtendríamos una rentabilidad de 0,83%, es decir, si compramos todos los días a las 14:45 y mantenemos las acciones en nuestro poder hasta las 14:30 hrs. del día siguiente, retiráramos las acciones del mercado entre las 14:30 y las 14:45 hrs. y luego repitiéramos este procedimiento, obtendríamos en cada período, una rentabilidad de 0,83%.

Finalmente, esta es la mejor alternativa para obtener la mayor rentabilidad con EBAY.

A continuación se presentan las distribuciones de probabilidad de la RPD y la RPD Ext.



6.3. General Electric Co. - GE

GE, es una empresa que se encuentra en el sector conglomerados, específicamente en la industria de conglomerados y actualmente da trabajo a 305.000 personas. Sus acciones se transan en los índices S&P 500 y Dow Jones.

Resultados técnica y estrategia pasiva:

Solo %K:

- Se obtiene una RPD de $-0,21\%$ con una desviación estándar de $0,01\%$ y una eficiencia de $33,91\%$.

Estrategia Pasiva:

- Se obtiene una RPD de $0,04\%$ con una desviación estándar de $0,01\%$.

Resultados por tramo Horario

Cada 15 minutos:

- **RPD:** $0,00\%$ de 11:15 a 11:30 hrs. con una desviación estándar de $0,00\%$ y una eficiencia de $50,43\%$.
- **RPD Interna:** $0,01\%$ de 12:00 a 12:15 hrs. con una desviación estándar de $0,00\%$ y una eficiencia de $58,26\%$.
- **RPD Externa:** $0,08\%$ de 11:45 a 12:00 hrs. con una desviación estándar de $0,01\%$ y una eficiencia de $50,43\%$.

Cada 30 minutos:

- **RPD:** $0,03\%$ de 10:30 a 11:00 hrs. con una desviación estándar de $0,01\%$ y una eficiencia de $50,43\%$.
- **RPD Interna:** $0,01\%$ de 12:00 a 12:30 hrs. con una desviación estándar de $0,00\%$ y una eficiencia de $50,43\%$.
- **RPD Externa:** $0,11\%$ de 9:30 a 10:00 hrs. con una desviación estándar de $0,00\%$ y una eficiencia de $53,04\%$.

Cada 1 hora:

- **RPD:** $-0,02\%$ de 10:30 a 11:00 hrs. con una desviación estándar de $0,01\%$ y una eficiencia de $42,61\%$.
- **RPD Interna:** $-0,03\%$ de 12:30 a 13:30 hrs. con una desviación estándar de $0,00\%$ y una eficiencia de $50,43\%$.
- **RPD Externa:** $0,04\%$ de 9:30 a 10:30 hrs. con una desviación estándar de $0,00\%$ y una eficiencia de $51,30\%$.

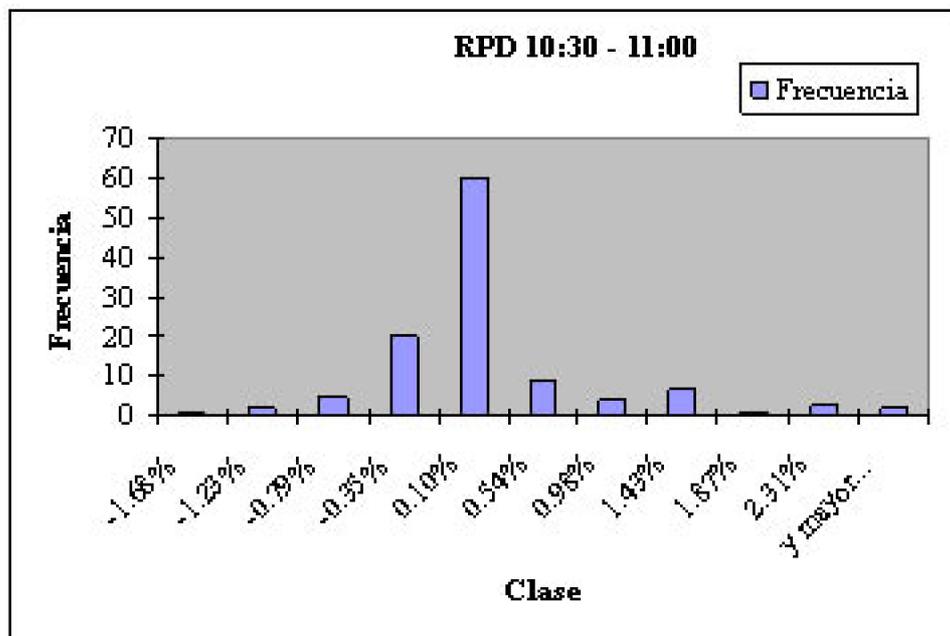
Cada 2 horas y 30 minutos:

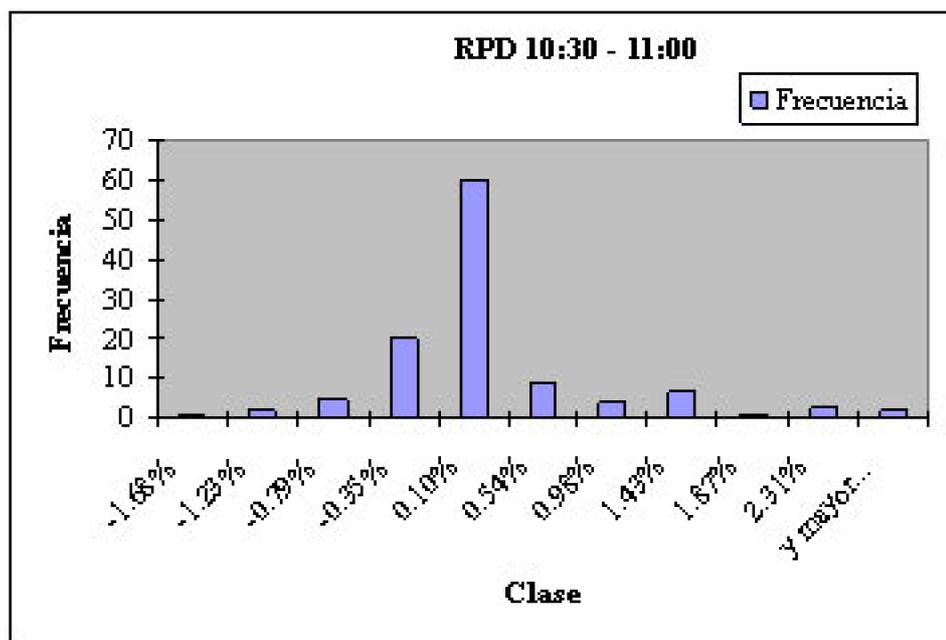
- **RPD:** $-0,05\%$ de 12:00 a 14:30 hrs. con una desviación estándar de $0,01\%$ y una eficiencia de $43,48\%$.
- **RPD Interna:** $0,00\%$ de 12:00 a 14:30 hrs. con una desviación estándar de $0,00\%$ y una eficiencia de $47,83\%$.
- **RPD Externa:** $0,04\%$ de 14:30 a 16:00 hrs. con una desviación estándar de $0,00\%$ y una eficiencia de $50,43\%$.

Claramente, la técnica no es eficiente al tratar de predecir los movimientos en los precios de la acción, lo que se ve reflejado en la rentabilidad negativa (-0,21%) que entrega y la baja eficiencia (33,91%). Esta baja acertividad se repite en cada uno de los distintos tramos horarios considerados en el estudio, excepto en el período comprendido entre las 10:30 y las 11:00 hrs., en que si bien, la rentabilidad no es mayor que la entregada por la estrategia pasiva, se acerca bastante (0,03% y 0,04% respectivamente).

Sin embargo, si consideramos la posibilidad de realizar una estrategia pasiva dejando fuera sólo un período del día, podemos lograr mayores rentabilidades. En este caso, si la estrategia pasiva fuera de 10:00 hasta las 9:30 hrs. del día siguiente, dejando fuera desde las 9:30 hasta las 10:00, podríamos obtener en promedio, rentabilidades de 0,11%, lo que supera ampliamente los resultados de sólo seguir a la técnica o una estrategia pasiva, ya sea considerando o no, el horario para transar.

A continuación se presentan las distribuciones de probabilidad de la RPD y la RPD Ext.





6.4. General Motors Corp. - GM

GM es una empresa que se encuentra en el sector “consumer cyclical”, específicamente en la industria de manufactura de autos y camiones, dando trabajo a 323.000 personas. Sus acciones se transan en los índices S&P 500 y Dow Jones.

Resultados técnica y estrategia pasiva:

Solo %K:

- Se obtiene una RPD de -0,11% con una desviación estándar de 0,01% y una eficiencia de 28,70%.

Estrategia Pasiva:

- Se obtiene una RPD de 0,13% con una desviación estándar de 0,01%.

Resultados por tramo Horario

Cada 15 minutos:

- **RPD:** 0,12% de 13:15 a 13:30 hrs. con una desviación estándar de 0.01% y una eficiencia de 41,74%.
- **RPD Interna:** 0,01% de 10:15 a 10:30 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 53,04%.
- **RPD Externa:** 0,30% de 13:15 a 13:30 hrs. con una desviación estándar de 0,01% y una eficiencia de 56,52%.

Cada 30 minutos:

- **RPD:** 0,09% de 13:00 a 13:30 hrs. con una desviación estándar de 0,01% y una eficiencia de 38,26%.
- **RPD Interna:** 0,04% de 15:00 a 15:30 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 46,09%.
- **RPD Externa:** 0,27% de 13:00 a 13:30 hrs. con una desviación estándar de 0,01% y una eficiencia de 53,04%.

Cada 1 hora:

- **RPD:** 0,07% de 12:30 a 13:30 hrs. con una desviación estándar de 0,01% y una eficiencia de 41,74%.
- **RPD Interna:** 0,04% de 14:30 a 15:30 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 40,00%.
- **RPD Externa:** 0,43% de 13:30 a 14:30 hrs. con una desviación estándar de 0,05% y una eficiencia de 43,48%.

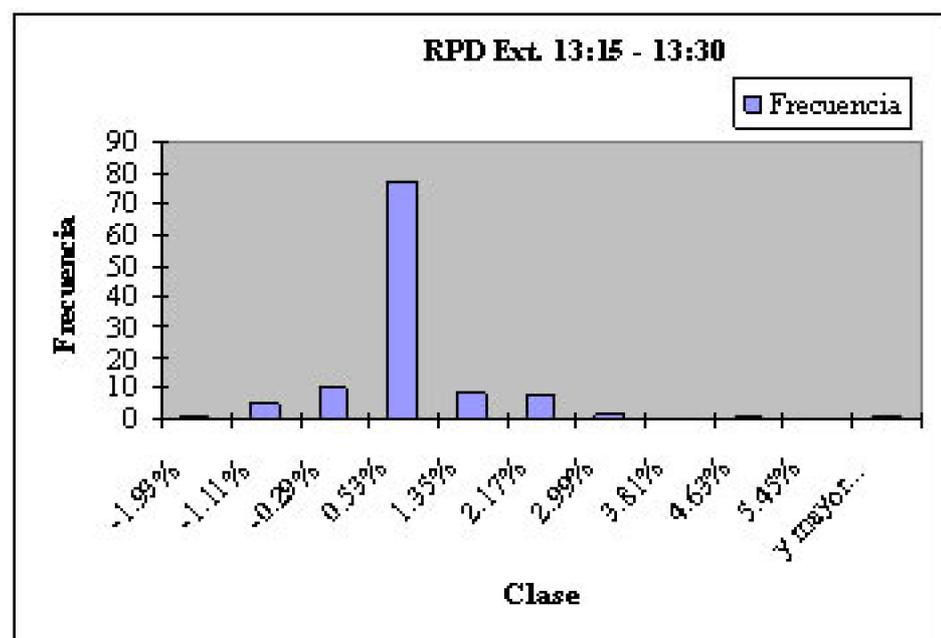
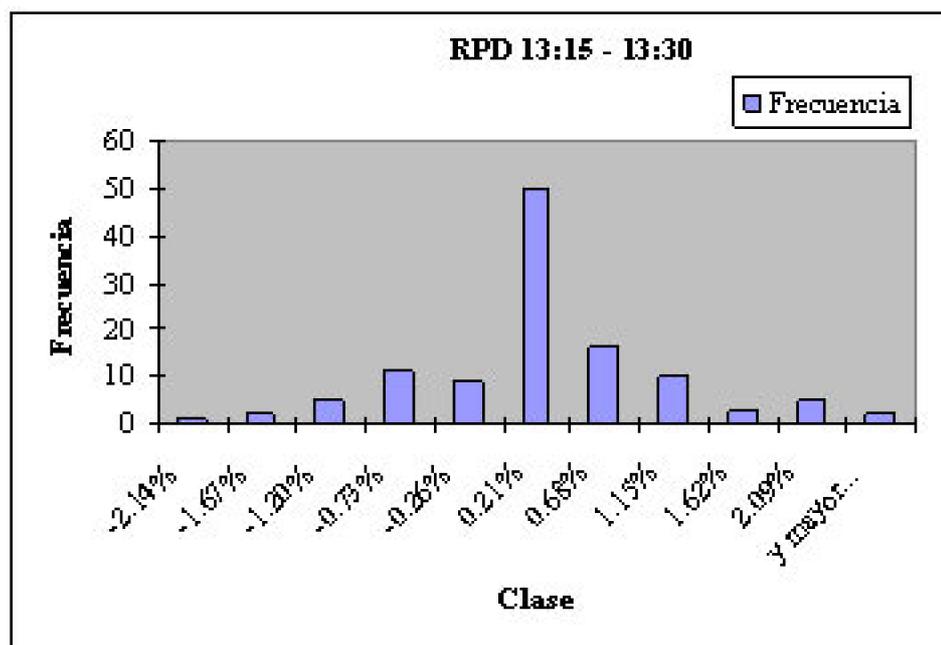
Cada 2 horas y 30 minutos:

- **RPD:** 0,02% de 14:30 a 16:00 hrs. con una desviación estándar de 0,01% y una eficiencia de 41,74%.
- **RPD Interna:** 0,03% de 14:30 a 16:00 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 39,13%.
- **RPD Externa:** 0,01% de 14:30 a 16:00 hrs. con una desviación estándar de 0,01% y una eficiencia de 51,30%.

Claramente, la técnica no es una buena herramienta para transar con GM, ya sea considerando o no el horario para realizar las transacciones, esto se aprecia en la menor rentabilidad que se obtiene con respecto a la estrategia pasiva cada vez que se utiliza ésta. Además de entregar menores rentabilidades, la técnica nunca es eficiente prediciendo las oscilaciones en el precio de GM, lo que se aprecia claramente en la eficiencia de la RPD, que nunca supera el 50%.

Por otra parte, nuevamente se puede apreciar, que al igual que en varias acciones anteriores, la mejor manera para transar con GM es siguiendo una estrategia pasiva durante todo el día, excepto durante algunos minutos, que en este caso son entre 13:15 y 13:30 hrs. Por lo tanto, si compramos todos los días a las 13:30, mantenemos las acciones en nuestro poder hasta las 13:15 hrs. del día siguiente y retiráramos las acciones del mercado entre las 13:15 y las 13:30 hrs. y luego volvemos a comprar, obtendríamos, en promedio, para cada período una rentabilidad de 0,30%.

A continuación se presentan las distribuciones de probabilidad de la RPD y RPD Ext.



6.5. Intel Corp. - INTC

INTC es una empresa que se encuentra en el sector tecnológico, específicamente en la industria de los semi-conductores y actualmente da trabajo a 80.500 personas. Sus acciones se transan en los índices S&P 500 y el Dow Jones.

Resultados técnica y estrategia pasiva:

Solo %K:

- Se obtiene una RPD de -0.17% con una desviación estándar de 0.01% y una eficiencia de 30.43%.

Estrategia Pasiva:

- Se obtiene una RPD de 0.07% con una desviación estándar de 0.03%.

Resultados por tramo Horario**Cada 15 minutos:**

- **RPD:** 0.14% de 10:15 a 10:30 hrs. con una desviación estándar de 0.01% y una eficiencia de 50.43%.
- **RPD Interna:** 0.03% de 15:45 a 16:00 hrs. con una desviación estándar de 0.00% y una eficiencia de 57.39%
- **RPD Externa:** 0.39% de 13:30 a 13:45 hrs. con una desviación estándar de 0.02% y una eficiencia de 59.13%

Cada 30 minutos:

- **RPD:** 0.10% de 11:00 a 11:30 hrs. con una desviación estándar de 0.01% y una eficiencia de 51.30%.
- **RPD Interna:** 0.05% de 15:30 a 16:00 hrs. con una desviación estándar de 0.00% y una eficiencia de 51.30%
- **RPD Externa:** 0.35% de 14:00 a 14:30 hrs. con una desviación estándar de 0.02% y una eficiencia de 51.30%

Cada 1 hora:

- **RPD:** 0.12% de 13:30 a 14:30 hrs. con una desviación estándar de 0.01% y una eficiencia de 42.61%.
- **RPD Interna:** 0.05% de 15:30 a 16:00 hrs. con una desviación estándar de 0.00% y una eficiencia de 51,30%
- **RPD Externa:** 0.17% de 12:30 a 13:30 hrs. con una desviación estándar de 0.01% y una eficiencia de 53.04%

Cada 2 horas y 30 minutos:

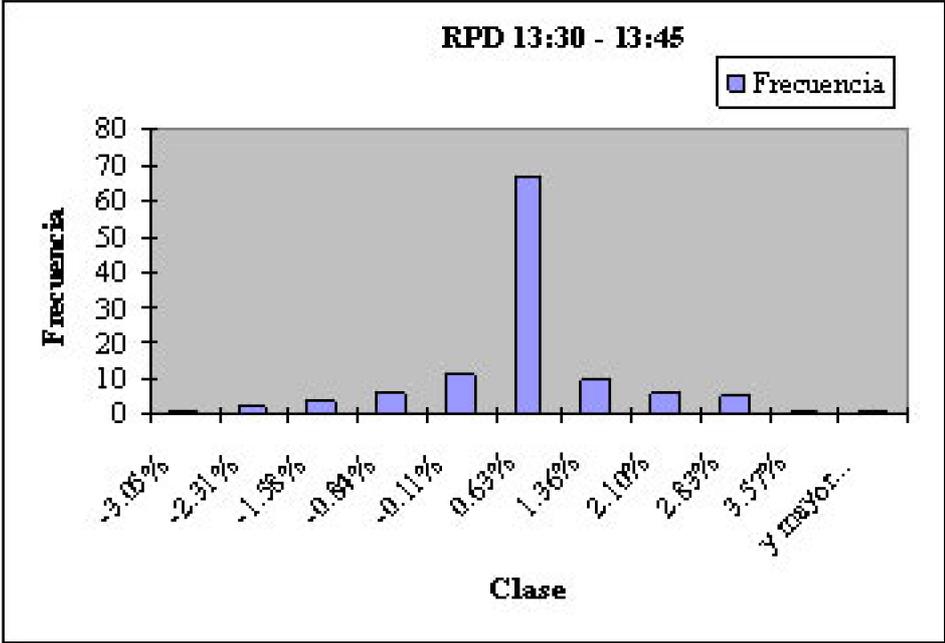
- **RPD:** 0,08% de 14:30 a 16:00 hrs. con una desviación estándar de 0,01% y una eficiencia de 40,87%.
- **RPD Interna:** 0.08% de 14:30 a 16:00 hrs. con una desviación estándar de 0.00% y una eficiencia de 36,52%
- **RPD Externa:** 0.02% de 14:30 a 16:00 hrs. con una desviación estándar de 0.01% y una eficiencia de 53.04%

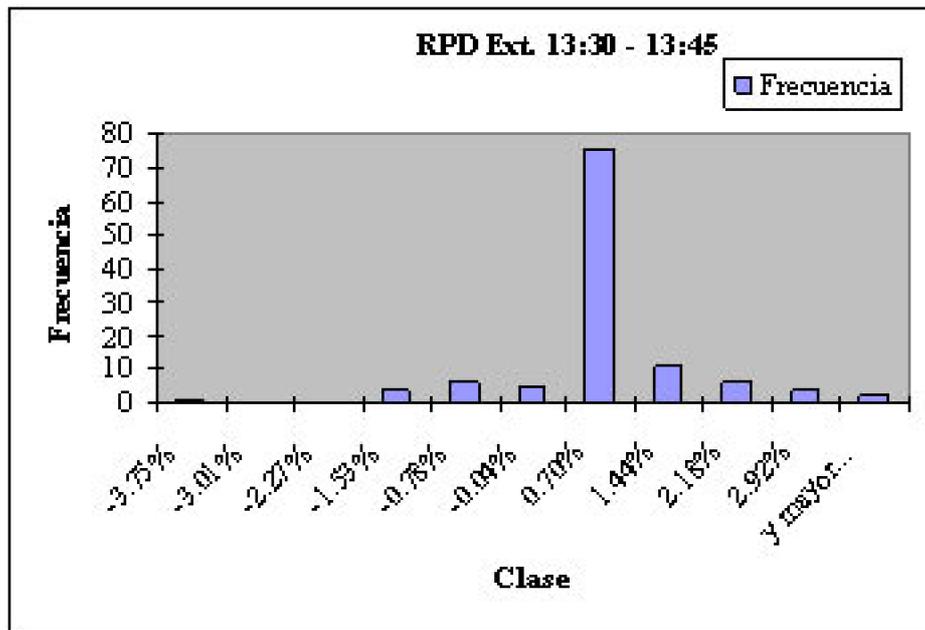
Estos resultados nos muestran que la técnica no es eficiente al tratar de predecir los movimientos en los precios de la acción. Por otro lado, la estrategia pasiva se presenta como una buena manera de transar con INTC.

Podemos notar que la RPD, al utilizar la técnica entre las 10:15 y las 10:30, es mejor que el resultado que entregaría una estrategia pasiva durante todo el día, esto es, 0.14% y 0.07% de rentabilidad respectivamente.

Finalmente, podríamos decir que, dados los valores de la RPD Ext. para el horario entre las 13:30 y las 13:45 hrs., ésta sería la mejor manera de transar para INTC, ya que entrega mayores rentabilidades que la estrategia pasiva y la RPD de 10:15 a 10:30 hrs.

A continuación se presentan las distribuciones de probabilidad de la RPD y RPD Ext.





6.6. JP Morgan Chase & Co. - JPM

JPM es una empresa que se encuentra en el sector financiero, específicamente en la industria de “money centers banks” y da trabajo a 93.453 personas. Sus acciones se transan en los índices S&P 500 y Dow Jones.

Resultados técnica y estrategia pasiva:

Solo %K:

- Se obtiene una RPD de -0,36% con una desviación estándar de 0,01% y una eficiencia de 23,48%.

Estrategia Pasiva:

- Se obtiene una RPD de 0,09% con una desviación estándar de 0,01%.

Resultados por tramo Horario

Cada 15 minutos:

- **RPD:** 0,07% de 15:15 a 15:30 hrs. con una desviación estándar de 0.01% y una eficiencia de 50,43%.
- **RPD Interna:** 0,01% de 10:15 a 10:30 hrs. con una desviación estándar de 0.00% y una eficiencia de 56,53%.
- **RPD Externa:** 0,12% de 15:15 a 15:30 hrs. con una desviación estándar de 0,01% y una eficiencia de 52,17%.

Cada 30 minutos:

- **RPD:** 0,04% de 11:00 a 11:30 hrs. con una desviación estándar de 0,01% y una eficiencia de 46,09%.
- **RPD Interna:** 0,00% de 13:00 a 13:30 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 50,43%.
- **RPD Externa:** 0,09% de 10:30 a 11:00 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 52,17%.

Cada 1 hora:

- **RPD:** 0,04% de 12:30 a 13:30 hrs. con una desviación estándar de 0,01% y una eficiencia de 45,22%.
- **RPD Interna:** -0,01% de 13:00 a 13:00 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 46,53%.
- **RPD Externa:** 0,08% de 10:30 a 11:30 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 57,39%.

Cada 2 horas y 30 minutos:

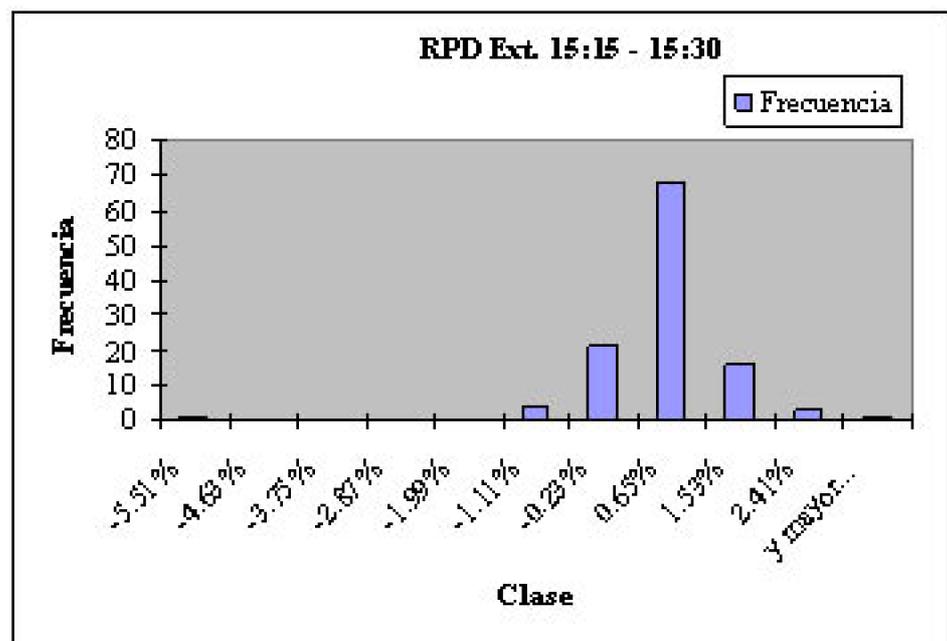
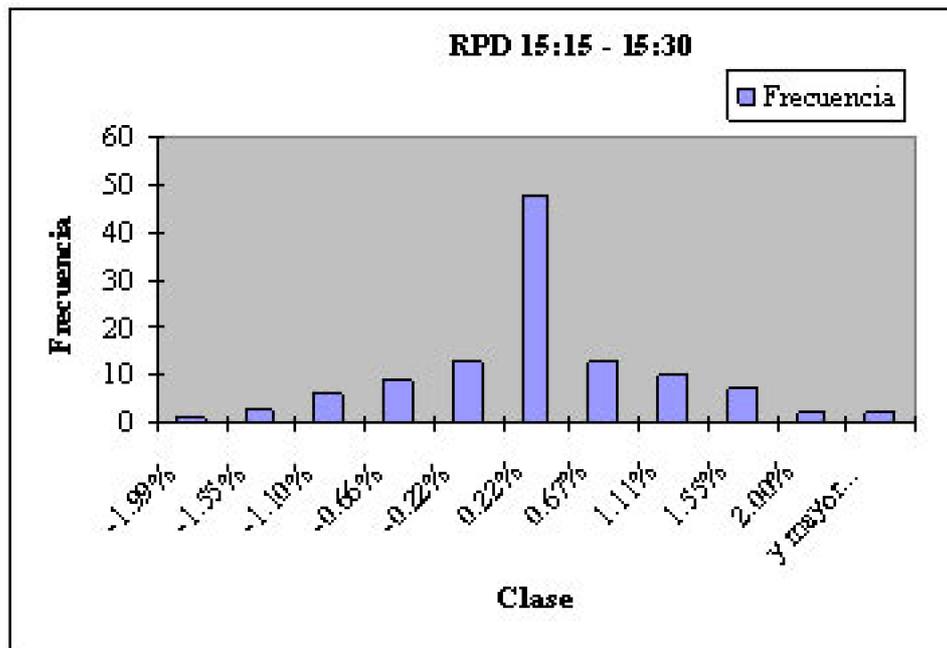
- **RPD:** -0,06% de 14:30 a 16:00 hrs. con una desviación estándar de 0,01% y una eficiencia de 46,09%.
- **RPD Interna:** -0,02% de 14:30 a 16:00 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 39,13%.
- **RPD Externa:** 0,05% de 9:30 a 12:00 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 51,30%.

Es claro, que la técnica no es eficiente para predecir las oscilaciones en el precio de la acción si se transa en forma independiente del horario, ya que las rentabilidades que nos entrega son mucho menores que las que se podrían obtener con una estrategia pasiva durante todo el día (-0,36% contra 0,09% respectivamente).

La técnica es mucho más eficiente cuando consideramos los tramos horarios, es más, ésta nos permite alcanzar rentabilidades casi tan buenas como la de la estrategia pasiva, 0,07% y 0,09% respectivamente, con una eficiencia de 50,43%.

Finalmente, la recomendación es seguir una estrategia pasiva dejando fuera determinados horarios. En este caso, lo mejor sería si compráramos todos los días a las 15:30 y mantenemos las acciones en nuestro poder hasta las 15:15 hrs. del día siguiente, para luego repetir este proceso. De esta manera, obtendríamos en cada período una rentabilidad promedio de 0,12%.

A continuación se presentan las distribuciones de probabilidad de la RPD y RPD Ext.



6.7. KLA Tenor Corp. - KLAC

KLAC es una empresa que se encuentra en el sector tecnológico, y en particular, en la industria de los semiconductores, dando trabajo a 4.900 personas. Sus acciones se transan en los índices S&P 500 y NASDAQ.

Resultados técnica y estrategia pasiva:

Solo %K:

- Se obtiene una RPD de -0,16% con una desviación estándar de 0,02% y una eficiencia de 26,96%

Estrategia Pasiva:

- Se obtiene una RPD de 0,16% con una desviación estándar de 0,04%.

Resultados por tramo Horario

Cada 15 minutos:

- **RPD:** 0,12% de 15:15 a 15:30 hrs. con una desviación estándar de 0,02% y una eficiencia de 53,04%.
- **RPD Interna:** 0,05% de 14:45 a 15:00 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 53,04%.
- **RPD Externa:** 0,25% de 9:45 a 10:00 hrs. con una desviación estándar de 0,01% y una eficiencia de 58,26%.

Cada 30 minutos:

- **RPD:** 0,10% de 10:00 a 10:30 hrs. con una desviación estándar de 0,02% y una eficiencia de 37,39%.
- **RPD Interna:** 0,11% de 15:30 a 16:00 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 53,91%.
- **RPD Externa:** 0,29% de 10:00 a 10:30 hrs. con una desviación estándar de 0,01% y una eficiencia de 52,17%.

Cada 1 hora:

- **RPD:** 0,06% de 10:30 a 11:30 hrs. con una desviación estándar de 0,01% y una eficiencia de 40,87%.
- **RPD Interna:** 0,11% de 15:30 a 16:00 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 53,91%.
- **RPD Externa:** 0,08% de 12:30 a 13:30 hrs. con una desviación estándar de 0,02% y una eficiencia de 54,78%.

Cada 2 horas y 30 minutos:

- **RPD:** 0,04% de 12:00 a 14:30 hrs. con una desviación estándar de 0,02% y una eficiencia de 41,74%.
- **RPD Interna:** 0,11% de 14:30 a 16:00 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 53,04%.
- **RPD Externa:** 0,10% de 12:00 a 14:30 hrs. con una desviación estándar de 0,02% y una eficiencia de 52,17%.

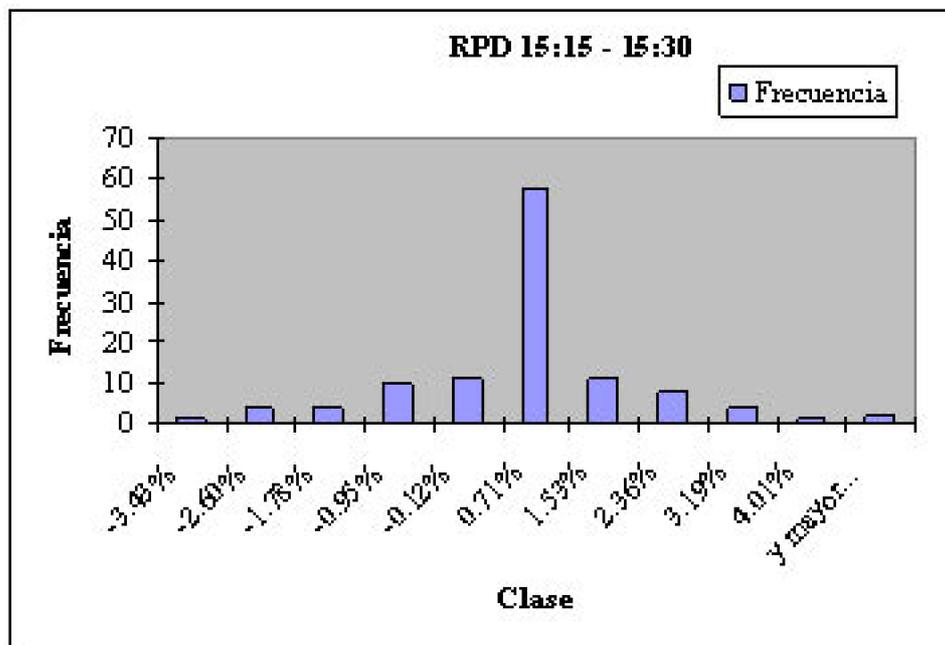
La técnica aplicada en forma diaria e independiente del tramo horario, no es una buena opción para transar con KLAC, ya que en primer lugar, su rentabilidad es bastante menor a la que se obtendría con una estrategia pasiva, y además, le gana a ésta última sólo en un 26,96% de los casos.

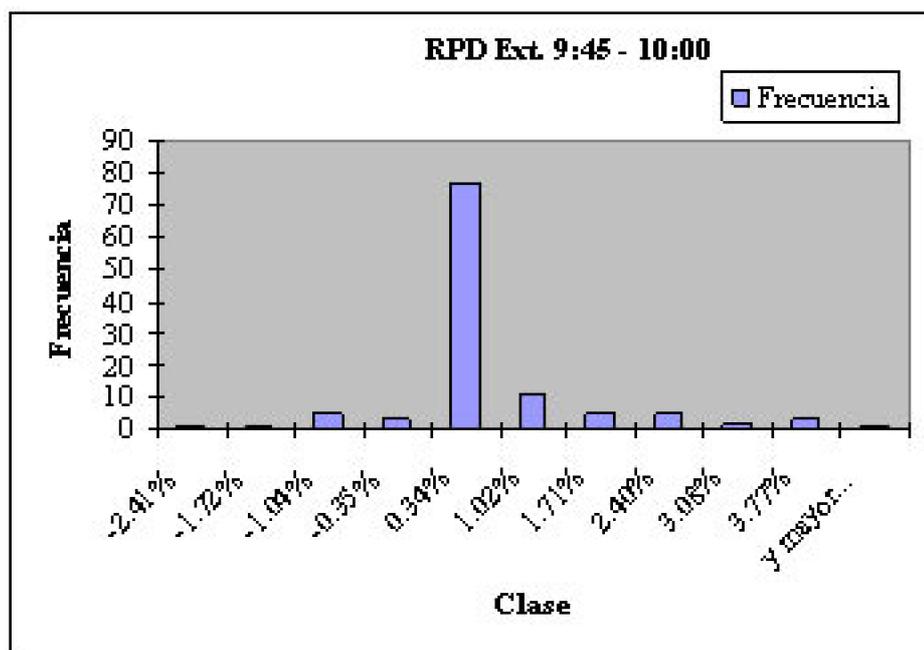
Por otra parte, podemos apreciar que el transar sólo durante algunos períodos de tiempo durante el día, específicamente en la tarde, nos entrega buenas rentabilidades, lo que se podemos ver en la RPD Int. con un 0,11% de rentabilidad.

Por su parte, la RPD entre las 15:15 y las 15:30 Hrs. entrega mejores resultados que la RPD Int., con una rentabilidad esperada del 0,12% diariamente.

Finalmente, la mejor estrategia está dada por la RPD Ext. entre las 9:45 y las 10:00 hrs., que entrega una rentabilidad de 0,25%, siendo mejor en cuanto a rentabilidad y eficiencia con respecto a cualquiera de las estrategias anteriormente mencionadas, por lo que se presenta como la mejor alternativa para transar con KLAC.

A continuación se presentan las distribuciones de probabilidad de la RPD y RPD Ext.





6.8. Merrill Lynch - MER

MER, es una empresa que se encuentra en el sector financiero, y en particular, en la industria de servicios de inversión, dando trabajo a 48.100 personas. Sus acciones se transan en el índice S&P 500.

Resultados técnica y estrategia pasiva:

Solo %K:

- Se obtiene una RPD de -0,29% con una desviación estándar de 0,01% y una eficiencia de 26,96%

Estrategia Pasiva:

- Se obtiene una RPD de 0,15% con una desviación estándar de 0,01%.

Resultados por tramo Horario

Cada 15 minutos:

- **RPD:** 0,11% de 14:45 a 15:00 hrs. con una desviación estándar de 0.01% y una eficiencia de 50,43%.
- **RPD Interna:** 0.00% de 15:00 a 15:15 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 53,91%.
- **RPD Externa:** 0.14% de 10:30 a 10:45 hrs. con una desviación estándar de 0,01% y una eficiencia de 53,04%.

Cada 30 minutos:

- **RPD:** 0,10% de 14:30 a 15:30 hrs. con una desviación estándar de 0,01% y una eficiencia de 53,91%.
- **RPD Interna:** 0,03% de 15:00 a 15:30 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 43,48%.
- **RPD Externa:** 0,10% de 10:30 a 11:00 hrs. con una desviación estándar de 0,01% y una eficiencia de 59,13%.

Cada 1 hora:

- **RPD:** 0,07% de 14:30 a 15:30 hrs. con una desviación estándar de 0,01% y una eficiencia de 51,30%.
- **RPD Interna:** 0,03% de 14:30 a 15:30 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 41,74%.
- **RPD Externa:** 0,10% de 10:30 a 11:30 hrs. con una desviación estándar de 0,01% y una eficiencia de 54,78%.

Cada 2 horas y 30 minutos:

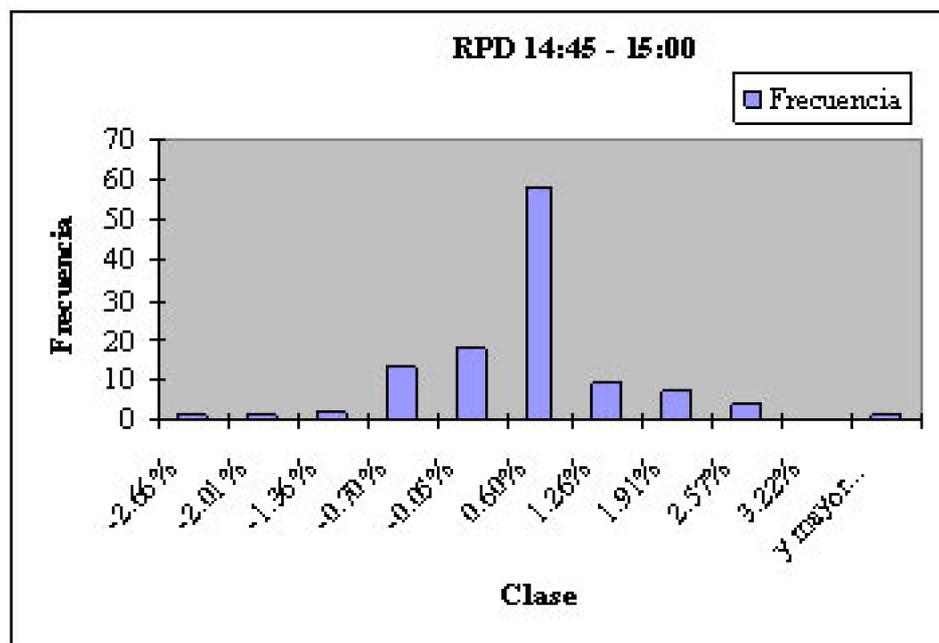
- **RPD:** 0,05% de 14:30 a 16:00 hrs. con una desviación estándar de 0,01% y una eficiencia de 48,70%.
- **RPD Interna:** 0,03% de 14:30 a 16:00 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 44,35%.
- **RPD Externa:** 0,04% de 14:30 a 16:00 hrs. con una desviación estándar de 0,01% y una eficiencia de 47,83%.

Dado los valores que se desprenden del uso de la técnica “en forma independiente del horario” y de la estrategia pasiva, podemos decir que la técnica no es eficiente aplicada de esta manera, tanto en rentabilidad como en la eficiencia que presenta.

Si estudiamos por otra parte, los resultados que se desprenden del uso de la RPD, RPD Int. y RPD Ext., podemos notar, que ninguna de ellas entrega tan buenos resultados como la estrategia pasiva. De hecho, la mejor opción que se desprende del uso de las estrategias anteriormente mencionadas, es la RPD Ext., que entrega una rentabilidad de 0.14%, en el tramo horario de 10:30 a 10:45 hrs., con una desviación estándar de 0.01% y una eficiencia de 53.04%.

Por lo tanto, podríamos concluir que el seguir una estrategia pasiva es la mejor manera de transar con MER.

A continuación se presenta la distribución de probabilidad de la RPD.



6.9. Microsoft Corp. - MSFT

MSFT, es una empresa que se encuentra en el sector tecnológico, específicamente en la industria de la programación y la creación de software. Sus acciones se transan en los índices S&P 500 y Dow Jones Industry, actualmente da trabajo a 55.000 personas.

Resultados técnica y estrategia pasiva:

Solo %K:

- Se obtiene una rentabilidad promedio diaria (RPD) de -0.24% con una desviación estándar de 0.01% y una eficiencia de 28.70%

Estrategia Pasiva:

- Se obtiene una rentabilidad promedio diaria (RPD) de -0.01% con una desviación estándar de 0.01%

Resultados por tramo Horario

Cada 15 minutos:

- **RPD:** 0,07% de 14:00 a 14:15 hrs. con una desviación estándar de 0,01% y una eficiencia de 52,17%.
- **RPD Interna:** 0,02% de 15:15 a 15:30 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 50,43%.
- **RPD Externa:** 0,07% de 13:45 a 14:00 hrs. con una desviación estándar de 0,01% y

una eficiencia de 51,30%.

Cada 30 minutos:

- **RPD:** 0,03% de 13:00 a 13:30 hrs. con una desviación estándar de 0,01% y una eficiencia de 41,74%.
- **RPD Interna:** 0,02% de 15:30 a 16:00 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 40,00%.
- **RPD Externa:** 0,10% de 13:00 a 13:30 hrs. con una desviación estándar de 0,01% y una eficiencia de 55,65%.

Cada 1 hora:

- **RPD:** 0,00% de 11:30 a 12:30 hrs. con una desviación estándar de 0,01% y una eficiencia de 49,57%.
- **RPD Interna:** 0,02% de 15:30 a 16:00 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 40,00%.
- **RPD Externa:** 0,02% de 10:30 a 11:30 hrs. con una desviación estándar de 0,01% y una eficiencia de 50,43%.

Cada 2 horas y 30 minutos:

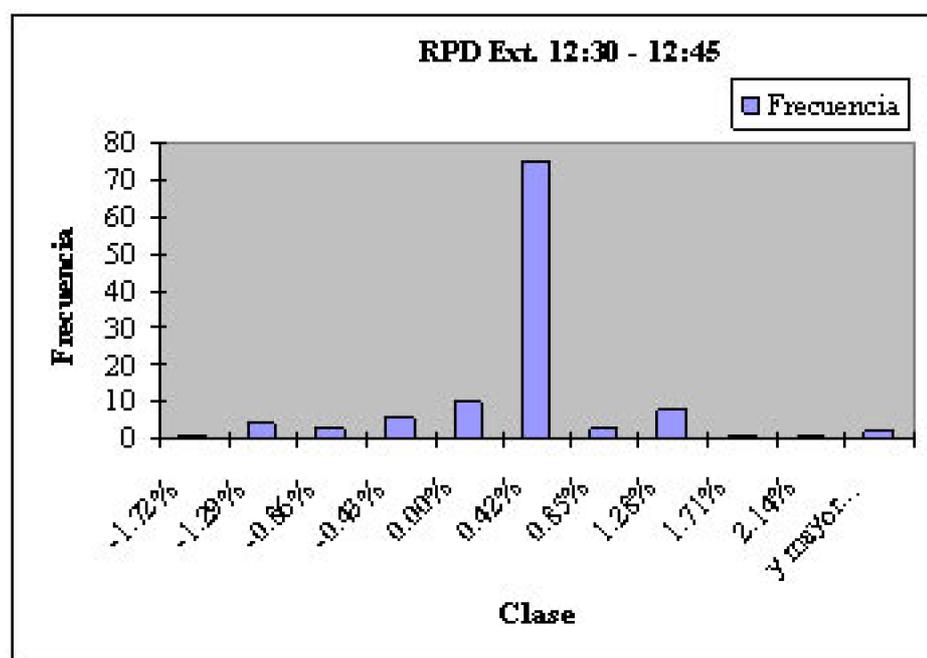
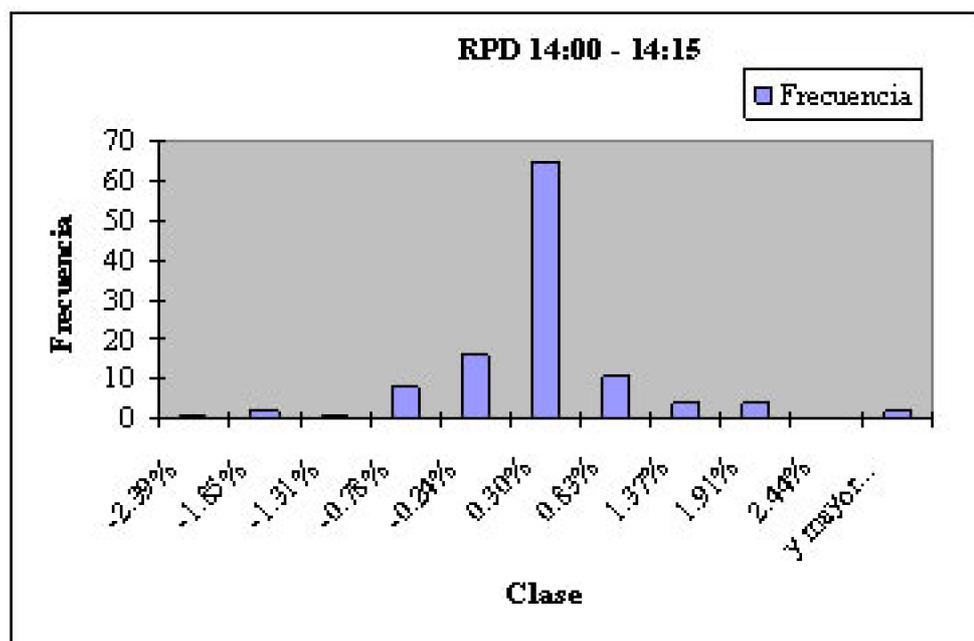
- **RPD:** -0,06% de 12:00 a 14:30 hrs. con una desviación estándar de 0,01% y una eficiencia de 40,00%.
- **RPD Interna:** 0,01% de 15:30 a 16:00 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 45,22%.
- **RPD Externa:** 0,00% de 9:30 a 12:00 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 59,13%.

Si bien, la técnica, aplicada en forma independiente del horario, no se muestra como una buena herramienta para transar con MSFT, la situación cambia cuando esta se aplica solo entre las 14:00 y las 14:15 hrs., ya que la rentabilidad cambia desde un -0,24% de rentabilidad a un 0,07%.

Por otro lado, la estrategia pasiva (-0,01% de rentabilidad) entrega mejores resultados que al aplicar la técnica independiente del horario, pero menores que al usar la técnica considerándolos.

Finalmente, si compramos todos los días a las 12:45, mantenemos las acciones en nuestro poder hasta las 12:30 hrs. del día siguiente, vendemos y volvemos a comprar a las 12:45 obtendríamos en cada periodo una rentabilidad de 0,11% para la muestra seleccionada, siendo este, el mejor resultado para MSFT.

A continuación se presentan las distribuciones de probabilidad de la RPD y RPD Ext.



6.10. SUN Microsystems Inc. - SUNW

SUNW, es una empresa que se encuentra en el sector tecnológico, específicamente en la industria del hardware. Sus acciones se transan en los índices S&P 500 y Nasdaq, actualmente da trabajo a 36.100 personas.

Resultados técnica y estrategia pasiva:

Solo %K:

- Se obtiene una rentabilidad promedio diaria (RPD) de $-0,40\%$ con una desviación estándar de $0,04\%$ y una eficiencia de $30,43\%$.

Estrategia Pasiva:

- Se obtiene una rentabilidad promedio diaria (RPD) de $0,36\%$ con una desviación estándar de $0,05\%$.

Resultados por tramo Horario

Cada 15 minutos:

- **RPD:** $0,34\%$ de 12:00 a 12:15 hrs. con una desviación estándar de $0,03\%$ y una eficiencia de $53,04\%$.
- **RPD Interna:** $0,04\%$ de 11:15 a 11:30 hrs. con una desviación estándar de $0,00\%$ y una eficiencia de $53,04\%$.
- **RPD Externa:** $0,76\%$ de 15:15 a 15:30 hrs. con una desviación estándar de $0,19\%$ y una eficiencia de $56,52\%$.

Cada 30 minutos:

- **RPD:** $0,34\%$ de 12:00 a 12:30 hrs. con una desviación estándar de $0,03\%$ y una eficiencia de $53,04\%$.
- **RPD Interna:** $0,03\%$ de 15:00 a 15:30 hrs. con una desviación estándar de $0,00\%$ y una eficiencia de $53,91\%$.
- **RPD Externa:** $0,20\%$ de 14:00 a 14:30 hrs. con una desviación estándar de $0,03\%$ y una eficiencia de $53,91\%$.

Cada 1 hora:

- **RPD:** $0,24\%$ de 11:30 a 12:30 hrs. con una desviación estándar de $0,03\%$ y una eficiencia de $54,78\%$.
- **RPD Interna:** $0,05\%$ de 14:30 a 15:30 hrs. con una desviación estándar de $0,00\%$ y una eficiencia de $48,70\%$.
- **RPD Externa:** $0,38\%$ de 12:30 a 13:30 hrs. con una desviación estándar de $0,04\%$ y una eficiencia de $55,65\%$.

Cada 2 horas y 30 minutos:

- **RPD:** $0,19\%$ de 12:00 a 14:30 hrs. con una desviación estándar de $0,03\%$ y una eficiencia de $42,61\%$.
- **RPD Interna:** $0,00\%$ de 14:30 a 16:00 hrs. con una desviación estándar de $0,01\%$ y una eficiencia de $44,35\%$.
- **RPD Externa:** $0,42\%$ de 12:00 a 14:30 hrs. con una desviación estándar de $0,04\%$ y una eficiencia de $55,65\%$.

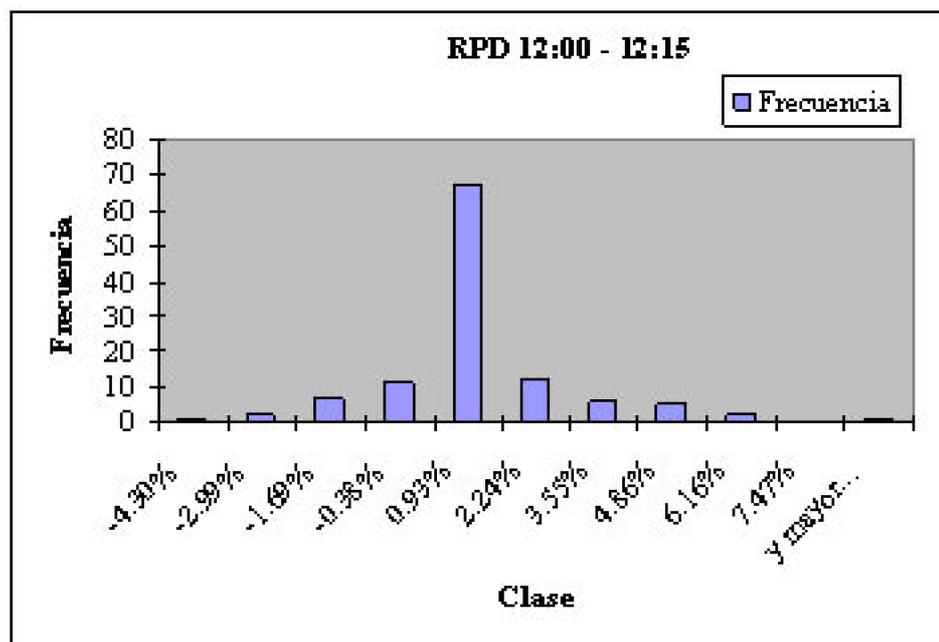
una eficiencia de 48,70%.

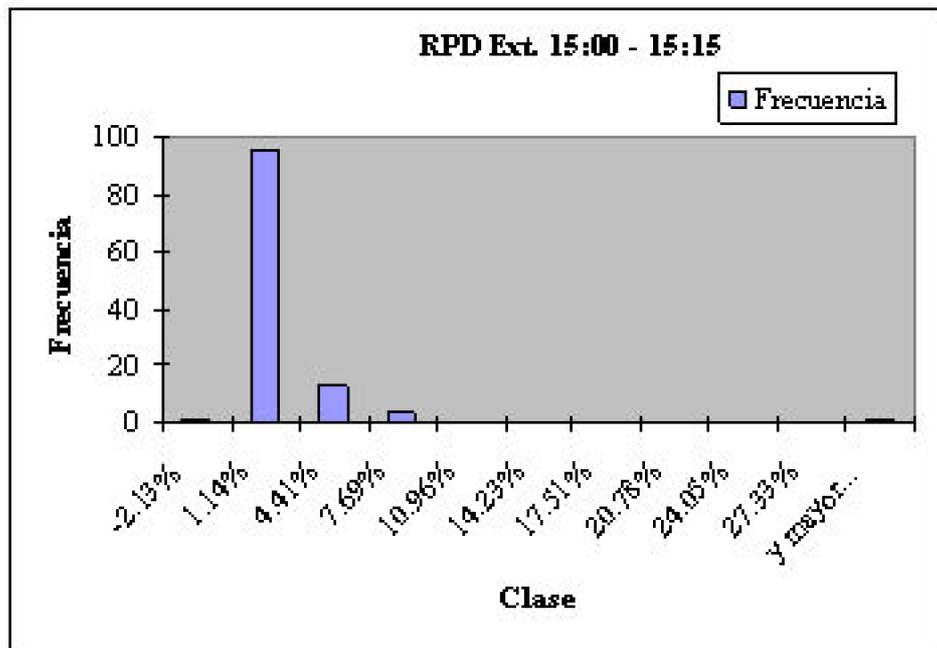
Al parecer, la técnica aplicada en forma diaria, e independientemente del horario, es una muy mala opción en el caso de SUNW, tanto por el lado de la rentabilidad (-0,40%) como por su eficiencia (30,43%). En cambio, la estrategia pasiva, muestra resultados muy buenos, de 0,36% de rentabilidad.

Es más, mientras la técnica es usada por mayores lapsos de tiempo, las rentabilidades promedio diarias empiezan a caer desde un 0,34%, cuando la técnica se ocupa sólo 15 minutos al día, hasta un 0.19% cuando la técnica se utiliza 150 minutos al día.

Esto nos muestra, que la estrategia pasiva durante todo el día, se perfila como la mejor opción para transar con SUNW. Hay que destacar, que si realizamos una estrategia pasiva dejando fuera un determinado horario, podemos obtener aun mejores rentabilidades. Esto se aprecia, en la RPD Ext. desde las 15:00 hasta las 15:15 hrs. que nos entrega una rentabilidad de 0,76%, es decir, si compramos todos los días a las 15:15, mantenemos las acciones en nuestro poder hasta las 15:00 hrs. del día siguiente, luego vendemos las acciones y volvemos a comprarlas a las 15:15 hrs. obtendríamos en cada período la rentabilidad anteriormente mencionada.

A continuación se presentan las distribuciones de probabilidad de la RPD y RPD Ext.





6.11. Yahoo Inc. - YHOO

YAHOO, es una empresa que se encuentra en el sector tecnológico, específicamente en la industria de servicios computacionales. Sus acciones se transan en los índices S&P 500 y AMEX INTERNET, actualmente da trabajo a 5.500 personas.

Resultados técnica y estrategia pasiva:

Solo %K:

- Se obtiene una rentabilidad promedio diaria (RPD) de 0,10% con una desviación estándar de 0,02% y una eficiencia de 26,96%.

Estrategia Pasiva:

- Se obtiene una rentabilidad promedio diaria (RPD) de 0,39% con una desviación estándar de 0,04%.

Resultados por tramo Horario

Cada 15 minutos:

- **RPD:** 0,40% de 15:15 a 15:30 hrs. con una desviación estándar de 0,02% y una eficiencia de 54,78%.
- **RPD Interna:** 0,05% de 10:45 a 11:00 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 50,43%.
- **RPD Externa:** 0,39% de 15:15 a 15:30 hrs. con una desviación estándar de 0,03% y

una eficiencia de 51,30%.

Cada 30 minutos:

- **RPD:** 0,22% de 14:00 a 14:30 hrs. con una desviación estándar de 0,03% y una eficiencia de 51,30%.
- **RPD Interna:** 0,04% de 13:30 a 14:00 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 64,35%.
- **RPD Externa:** 0,95% de 15:00 a 15:30 hrs. con una desviación estándar de 0,27% y una eficiencia de 53,91%.

Cada 1 hora:

- **RPD:** 0,37% de 15:30 a 16:00 hrs. con una desviación estándar de 0,02% y una eficiencia de 48,70%.
- **RPD Interna:** 0,07% de 13:30 a 14:30 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 52,17%.
- **RPD Externa:** 0,19% de 10:30 a 11:30 hrs. con una desviación estándar de 0,02% y una eficiencia de 53,04%.

Cada 2 horas y 30 minutos:

- **RPD:** 0,28% de 14:30 a 16:00 hrs. con una desviación estándar de 0,02% y una eficiencia de 49,57%.
- **RPD Interna:** 0,07% de 12:00 a 14:30 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 39,13%.
- **RPD Externa:** 0,26% de 14:30 a 16:00 hrs. con una desviación estándar de 0,02% y una eficiencia de 53,91%.

En este caso, la técnica no se presenta como una buena herramienta para transar con YHOO, en forma independiente del horario, ya que podemos apreciar que la técnica le gana a la estrategia pasiva sólo en un 26,96% de los casos, y además, la estrategia pasiva nos entrega una rentabilidad 4 veces superior a la de la técnica.

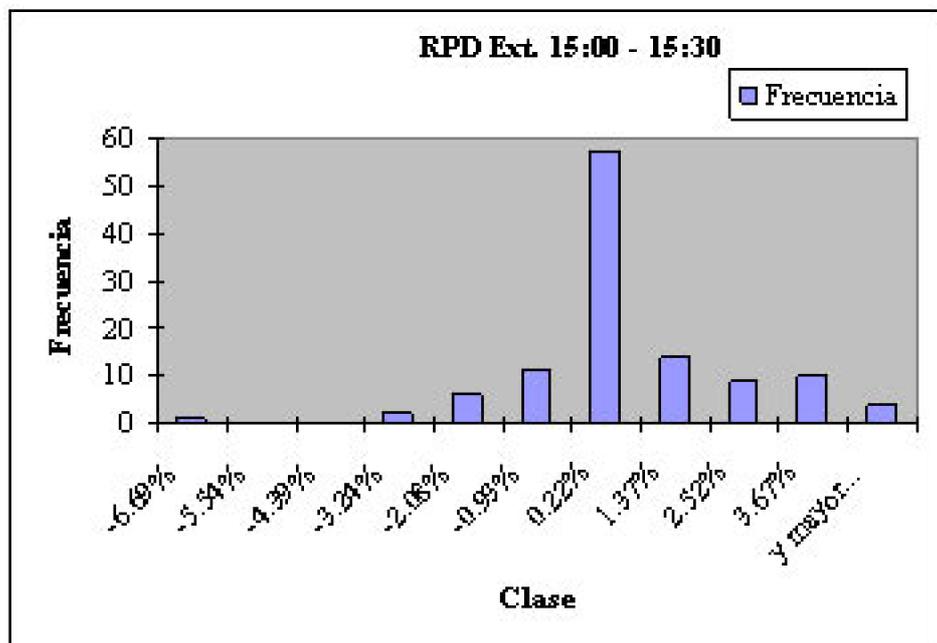
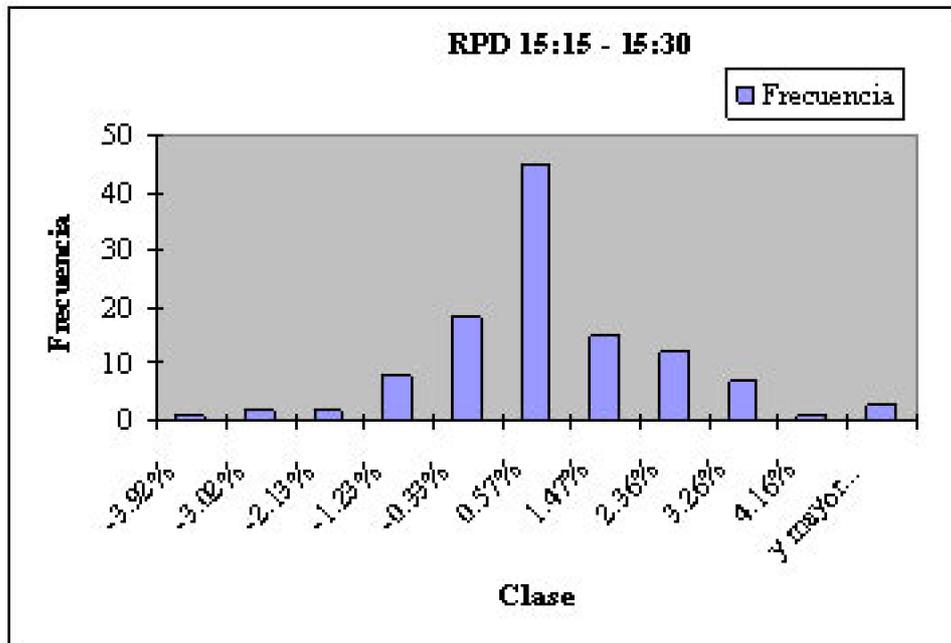
Por otro lado, cuando aplicamos la técnica sólo durante algunos minutos en el día, la rentabilidad aumenta sobre la que se obtiene con una estrategia pasiva, y además disminuye su desviación estándar, es decir, cuando se aplica la técnica entre las 15:00 y las 15:15 hrs., la rentabilidad aumenta de 0,39% (estrategia pasiva) a 0,40% (técnica), y la desviación estándar cae de 0,04% a 0,02% respectivamente.

Los 15 minutos antes mencionados, son el lapso de tiempo perfecto para ocupar la técnica, lo que se aprecia que mientras más largos son los momentos en los que ésta se utiliza, más caen las rentabilidades.

Sin embargo, cuando consideramos los resultados de la RPD Ext. entre las 15:00 y las 15:30 hrs. se obtiene una rentabilidad de 0,95%¹⁵, lo que es aún mejor que la RPD Ext. entre las 15:00 y las 15:15 hrs.

Por lo tanto, la mejor estrategia para transar con YHOO es comprar todos los días a las 15:30 y vender a las 15:00 del día siguiente, para luego repetir el proceso. Con esto obtendríamos la rentabilidad antes mencionada.

A continuación se presentan las distribuciones de probabilidad de la RPD y RPD Ext.



¹⁵ Cabe destacar que la desviación estándar obtenida es 0.27%, la cual es bastante alta. Si se quisiera reducir el riesgo, se debiera utilizar el tramo comprendido entre 15:15 y 15:30 hrs., el cual entrega una rentabilidad de 0.39% con una desviación estándar de 0.03%, sacrificando rentabilidad por la disminución de riesgo.

6.12. Dow Jones Industrial Average (DOW) - ^DJI

Resultados técnica y estrategia pasiva:

Solo %K:

- Se obtiene una rentabilidad promedio diaria (RPD) de -0,11% con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 28,70%.

Estrategia Pasiva:

- Se obtiene una rentabilidad promedio diaria (RPD) de 0,11% con una desviación estándar de 0,00%.

Resultados por tramo Horario

Cada 15 minutos:

- **RPD:** 0,07% de 11:15 a 11:30 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 46,96%.
- **RPD Interna:** 0,01% de 14:45 a 15:00 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 51,30%.
- **RPD Externa:** 0,08% de 12:15 a 12:30 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 51,30%. Este resultado se repite para el periodo de tiempo inmediatamente siguiente, es decir, entre 12:30 y 12:45 hrs.

Cada 30 minutos:

- **RPD:** 0,06% de 11:00 a 11:30 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 40,87%.
- **RPD Interna:** 0,01% de 15:30 a 16:00 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 52,17%.
- **RPD Externa:** 0,06% de 12:00 a 12:30 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 50,43%.

Cada 1 hora:

- **RPD:** 0,04% de 9:30 a 10:30 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 35,65%.
- **RPD Interna:** 0,01% de 15:30 a 16:00 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 52,17%.
- **RPD Externa:** 0,09% de 10:30 a 11:30 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 48,70%.

Cada 2 horas y 30 minutos:

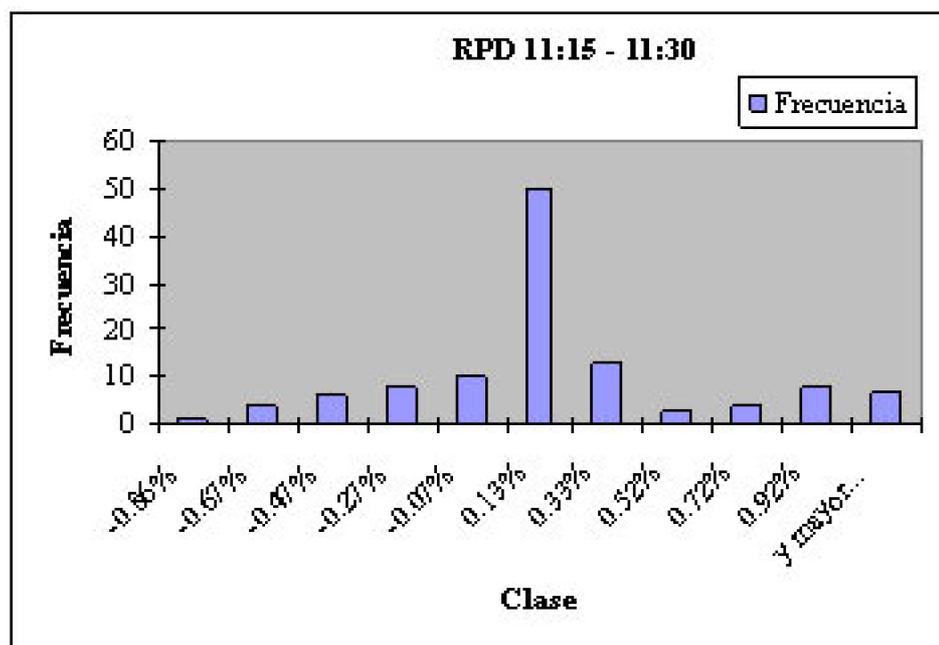
- **RPD:** -0,01% de 14:30 a 16:00 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 44,35%.
- **RPD Interna:** 0,02% de 14:30 a 16:00 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 36,52%.
- **RPD Externa:** 0,05% de 9:30 a 12:00 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 53,04%.

Claramente, la técnica no es una buena herramienta para transar con el DOW, ya sea considerando o no el horario para realizar las transacciones. Esto se aprecia en la menor rentabilidad que se obtiene con respecto a la estrategia pasiva cada vez que se utiliza la técnica. Por ejemplo, si la técnica se utiliza sólo 15 minutos, la rentabilidad cae con respecto a la estrategia pasiva en 0,04%, si se ocupa 30 minutos la rentabilidad cae en 0,05%, si se ocupa durante 60 minutos la rentabilidad cae en 0,07% y finalmente si la técnica se utiliza 150 minutos, la rentabilidad cae en 0,12%, obteniéndose una rentabilidad negativa de -0,01%.

Por otra parte, podemos notar que el no estar “long” con las acciones durante todo el día, también genera menores rentabilidades, lo que se aprecia en la RPD Ext. que siempre es menor a la estrategia pasiva. Por ejemplo, si se dejan de tener las acciones entre las 12:15 y las 12:30 hrs., horario en el cual se obtiene el mejor resultado para la RPD Ext., la rentabilidad cae con respecto a la que se obtendría con una estrategia pasiva en 0,03%.

Sobre la base del análisis anterior, se puede concluir que la mejor manera de transar con el DOW, es siguiendo una estrategia pasiva. Esto se debe principalmente a que como el DOW es un índice y las compañías que están en él son de reconocida trayectoria, las cotizaciones del índice, tienen en promedio una tendencia positiva, lo que hace que la estrategia pasiva sea lo más seguro y certero a momento de tener que decidir una manera de transar.

A continuación se presenta la distribución de probabilidad de la RPD.



6.13. NAS/NMS Composite (Nasdaq) – ^IXIC

Resultados técnica y estrategia pasiva:

Solo %K:

- Se obtiene una rentabilidad promedio diaria (RPD) de -0,11% con una desviación estándar de 0,01% y una eficiencia de 26,96%.

Estrategia Pasiva:

- Se obtiene una rentabilidad promedio diaria (RPD) de 0,10% con una desviación estándar de 0,01%.

Resultados por tramo Horario

Cada 15 minutos:

- **RPD:** 0,06% de 15:00 a 15:15 hrs. con una desviación estándar de 0,01% y una eficiencia de 50,43%.
- **RPD Interna:** 0,03% de 15:45 a 16:00 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 54,78%.
- **RPD Externa:** 0,06% de 15:00 a 15:15 hrs. con una desviación estándar de 0,01% y una eficiencia de 50,43%.

Cada 30 minutos:

- **RPD:** 0,03% fue de 14:30 a 15:00 hrs. con una desviación estándar de 0,01% y una eficiencia de 52,17%.
- **RPD Interna:** 0,01% de 14:00 a 14:30 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 51,30%.
- **RPD Externa:** 0,14% de 12:30 a 13:00 hrs. con una desviación estándar de 0,01% y una eficiencia de 50,43%.

Cada 1 hora:

- **RPD:** 0,06% de 11:30 a 12:00 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 35,65%.
- **RPD Interna:** 0,03% de 14:30 a 15:30 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 50,43%.
- **RPD Externa:** 0,12% de 11:30 a 12:30 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 53,91%.

Cada 2 horas y 30 minutos:

- **RPD:** 0,02% de 12:00 a 14:30 hrs. con una desviación estándar de 0,01% y una eficiencia de 37,39%.
- **RPD Interna:** 0,06% de 14:30 a 16:00 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 44,35%.
- **RPD Externa:** 0,05% de 12:00 a 14:30 hrs. con una desviación estándar de 0,00% y una eficiencia de 50,43%.

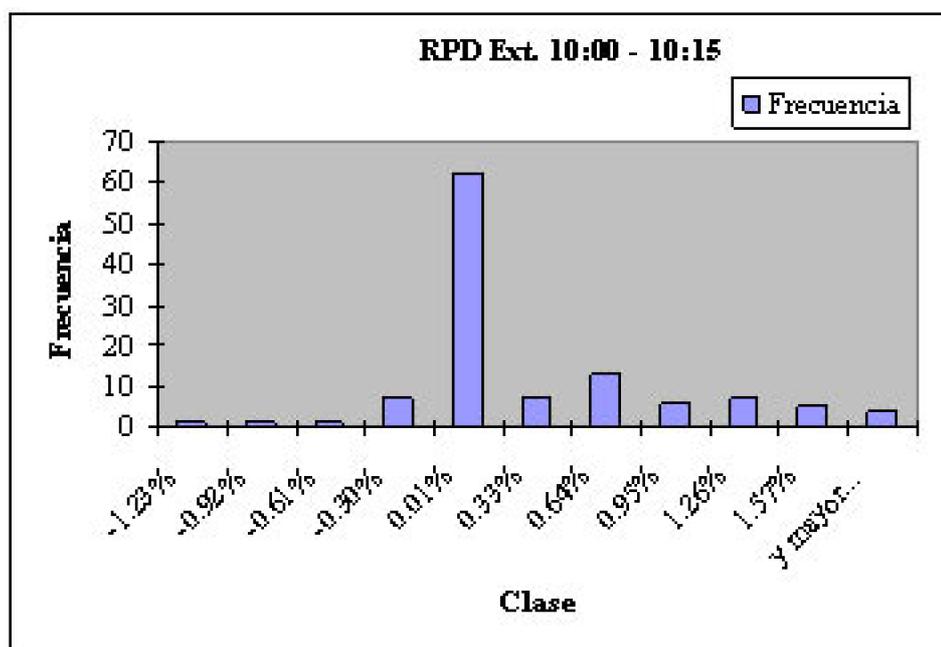
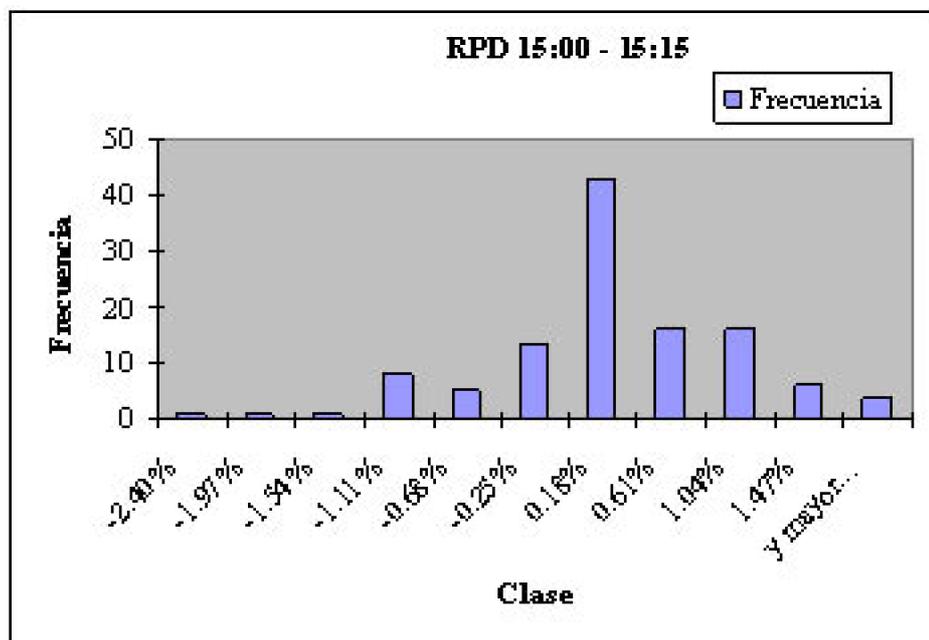
Sobre la base de los resultados anteriores, se aprecia que la técnica no es una buena herramienta para transar con el NASDAQ, en forma independiente del horario, ya que esta, le gana a la estrategia pasiva sólo en un 26,96% de los casos, y además, la estrategia pasiva nos entrega una rentabilidad bastante superior a la técnica (-0,11% contra 0,10% de la estrategia pasiva). Pero, cuando aplicamos la técnica sólo durante algunos minutos en el día, la rentabilidad aumenta sobre la que se obtiene con una estrategia pasiva, y además, disminuye su desviación estándar, es decir, cuando se aplica la técnica entre las 15:00 y las 15:15 hrs., la rentabilidad aumenta de 0,10% (estrategia pasiva) a 0,12% (técnica), y la desviación estándar cae de 0,04% a 0,02% respectivamente.

Los 15 minutos antes mencionados, nuevamente son el lapso de tiempo perfecto para ocupar la técnica, lo que se aprecia en que mientras más largos son los momentos en los que esta se utiliza, más caen las rentabilidades.

Finalmente, si realizamos una estrategia pasiva dejando fuera un determinado horario, podemos obtener aun mejores rentabilidades. Esto se aprecia, en la RPD Ext. desde las 10:00 hasta las 10:15 hrs. que nos entrega una rentabilidad de 0,24%, es decir, si compramos todos los días a las 10:15, y las vendemos a las 10:00 hrs. del día siguiente, repitiendo este proceso, obtendríamos en cada periodo una rentabilidad de

0,93% para la muestra seleccionada.

A continuación se presentan las distribuciones de probabilidad de la RPD y RPD Ext.



7. CONCLUSIONES

Aún cuando existen estudios que demuestran la eficiencia del análisis técnico en determinadas acciones del mercado bursátil, podemos notar que durante períodos de inestabilidad como los actuales, producidos principalmente por la incertidumbre en medio oriente ¹⁶, el oscilador %K pierde su alta capacidad predictiva si se utiliza de la manera tradicional.

Pero al analizar la eficiencia de esta técnica en determinados períodos del día mediante bases de datos intraday, encontramos que mejora notablemente su capacidad predictiva, en particular si ésta se usa en tramos horarios pequeños.

Además, el uso de bases intraday nos permitió desprender nuevas estrategias para transar en el mercado, las que incluso pueden ser más eficientes que el uso anteriormente mencionado ¹⁷. En particular, realizando la estrategia desprendida de la RPD Externa.

Dados los resultados expuestos en el capítulo 6 de este estudio, no podemos generalizar la manera óptima de transar con las acciones evaluadas, ni tampoco se puede establecer un patrón horario que entregue una mayor rentabilidad.

¹⁶ En la actualidad, la crisis de Irak y la constante amenaza terrorista, ha generado mucha inestabilidad en los mercados bursátiles del mundo, afectando directamente las decisiones de los inversionistas. La volatilidad de los mercados producida por esta inestabilidad, ha disminuido la eficiencia predictiva del oscilador %K y así, las rentabilidades esperadas por los accionistas.

¹⁷ Este se refiere al uso de la técnica durante intervalos del día, representado por la RPD.

Pero se puede establecer que en la mayoría de los casos, los períodos que presentan mayor rentabilidad transando activamente durante un día, son tramos de 15 minutos, generando un patrón sistemático para cada una de las acciones evaluadas.

Además, se establece que en un 100% de los casos, la estrategia que se desprende de la RPD Ext.¹⁸, es superior en términos de rentabilidad y eficiencia que la estrategia anteriormente descrita. Es más, en un 84,61% de los títulos estudiados, esta es la recomendación más adecuada para transar.

A su vez, el análisis de la RPD Interna¹⁹, no muestra resultados atractivos en términos generales. Pero sistemáticamente, la última recomendación de la técnica es muy eficiente, con lo que aprovecha el resto del día para obtener rentabilidad sin tener que transar activamente, generando retornos extremadamente altos.

Con esto se conforma la mejor estrategia para transar, que es la RPD Ext., simplificando enormemente el método de transacción para el inversionista.

A manera de resumen, se presenta una tabla con las estrategias recomendadas para cada acción evaluada:

Nemo	Nombre	Estrategia	Horario
C	CitiGroup	RPD Externa	13:45-14:00
EBAY	Ebay Inc.	RPD Externa	14:30-14:45
GE	General Electric Co.	RPD Externa	9:30-10:00
GM	General Motors Corp.	RPD Externa	13:15-13:30
INTC	Intel Corp.	RPD Externa	13:30-13:45
JPM	JP Morgan Chase & Co.	RPD Externa	15:15-15:30
KLAC	KLA Tenor Corp.	RPD Externa	9:45-10:00
MER	Merrill Lynch	Pasiva	
MSFT	Microsoft Corp.	RPD Externa	12:30-12:45
SUNW	SUN Microsystems Inc.	RPD Externa	15:00-15:15
YHOO	Yahoo Inc.	RPD Externa	15:00-15:30
DOW	Dow Jones Industrial Average	Pasiva	
NASDAQ	NAS/NMS Composite (Nasdaq)	RPD Externa	10:00-10:15

Realizando un análisis global, en el 81,8% de los casos se observa que la RPD Ext. aplicada en tramos de 15 minutos, es la mejor forma de obtener retornos extranormales en el corto plazo.

¹⁸ En la sección Metodología y en Análisis de Resultados, se explica la manera de replicar esta estrategia.

¹⁹ Es decir, la rentabilidad capturada sólo en los momentos de transacción.

BIBLIOGRAFÍA

- Bachiller, Alfredo . (2001).** Análisis de la formación de precios, *Universidad de Zaragoza, España.*
- Diccionario enciclopédico Quillet. (1972).** Finsu Panamá S.A., tomo II.
- Fama, Eugene (1970).** “Efficient capital markets: A review of theory and empirical work”. *Journal of Finance* 25, 383-417.
- Fama, Eugene (1965).** “Random walks in stock market prices”. *Financial Analysis Journal.*
- Gregoire, Jorge. (1985).** “El ajuste de los precios accionarios a la información”. *Paradigmas en Administración* 7, 121-131.
- Gregoire, Jorge & Zurita, Salvador. (1995).** “Lecturas de Economía Financiera”.
- McConnell, Campbell R. & Brue, Stanley. (1997).** “Economía”. *McGraw-Hill.*
- Parisi, Antonino & Parisi, Franco. (2001).** “Análisis Técnico”. CD Teoría de Inversiones.
- Parisi, Antonino, Parisi, Franco & Cañas, Enrique. (2002).** “Reglas simples de Análisis Técnico y modelos autoregresivos en el mercado cambiario chileno entre 1995 al 2001”. *Estudios de Administración, Volumen 9, nº 2.*
- Parisi, Antonino, Parisi, Franco & Guerrero, José Luis. (2003).** “Análisis técnico: Un estudio de la eficiencia de diferentes técnicas aplicadas sobre acciones pertenecientes a los índices bursátiles estadounidenses Dow Jones Industry y

Nasdaq”.

Pinilla, Roberto, Valero, Luis & Guzmán, Alexander. (2000). “Operaciones financieras en el mercado bursátil”. Universidad Externado de Colombia.

Samuelson, Paul & Nordhaus, William. (1986). “Economía”, McGraw-Hill, México.

Trivino, Cecilia & Cabrerías, Iván. (2002). “Estudio de Eficiencia del Análisis Técnico: Una aplicación sobre acciones estadounidenses”.

ANEXOS

[Anexos. formato PDF \(33 KB\)](#)