

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LAMOLINA**

**FACULTAD DE ECONOMÍA Y PLANIFICACIÓN
TITULACIÓN POR EXAMEN PROFESIONAL**



**TESTEANDO LA EFICIENCIA DEL MERCADO MEDIANTE UN
INDICADOR DE SENTIMIENTO CON DATA DE ALTA
FRECUENCIA**

**TRABAJO MONOGRÁFICO PRESENTADO POR
JORGE ENRIQUE LLOSA MORALES**

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE
ECONOMISTA**

Lima – Perú

2015

Índice de contenido

Resumen	1
Capítulo 1: Introducción	2
1.1 Planteamiento del Problema	2
1.2 Objetivos	3
1.2.1 Objetivo General	3
1.2.2 Objetivos Específicos	4
1.3 Marco Teórico	4
1.4 Marco Conceptual	6
1.5 Marco Metodológico	12
Capítulo 2: ¿Es posible vencer al rendimiento de mercado?	15
2.1 El Indicador de Sentimiento	15
2.2 La Estrategia de trading	23
Capítulo 3: Conclusiones y Recomendaciones	26
3.1 Conclusiones	26
3.2 Recomendaciones	33
Bibliografía	36

Índice de Tablas

Tabla 1	23
Tabla 2	25
Tabla 3	28

Índice de Gráficos

Gráfico 1	20
Gráfico 2	22
Gráfico 3	27
Gráfico 4	32

Resumen

En este trabajo se implementó un indicador de sentimiento creado por Kumar y Persaud (2001) el cual incorpora el cambio en la aversión por el riesgo de los inversionistas con la idea de usarlo como una herramienta para el trading pero con un nuevo enfoque: el uso de data intra diaria. Se seleccionaron a las 5 acciones más representativas de la Bolsa de Valores de Suiza: Credit Suisse, Nestle, Novartis, Roche y UBS y se obtuvo su data intra diaria (cada transacción realizada) desde Noviembre de 2008 hasta Mayo de 2010. Se calcularon las volatilidades y retornos diarios para dichas acciones y luego se construyó el indicador de sentimiento, representado por una correlación de Sperman dinámica, de tal forma que se observara que tanto las variables mencionadas estaban relacionadas. La estrategia establecida indica que se usaran solo dos acciones: la más riesgosa y la más segura usando sus volatilidades como el factor de selección. Se comprará la acción más riesgosa cuando la propensión al riesgo aumente y la más segura cuando ésta disminuya. Finalmente, se comparó los dos portafolios de trading contruidos, un *equally weighted portfolio* compuesto por las cinco acciones usadas en el estudio como un proxy del mercado y las acciones usadas en los portafolios de trading. Se encontró que los portafolios de trading tuvieron un rendimiento por debajo del mercado ya que la acción más segura no se comportó como había sido previsto (protegiendo la inversión). Además, seleccionar acciones de un subconjunto limitado en vez del conjunto total pudo influenciar en el rendimiento y eso sumado a que las acciones durante condiciones de stress económico presentan correlaciones más altas de lo normal.

Capítulo I: Introducción

1.1 Planteamiento del Problema

Los economistas piensan que los movimientos comunes de los precios de las acciones pueden ser explicados principalmente por dos razones: factores comunes de riesgo los cuales afectan a los valores en diferentes proporciones de acuerdo a su exposición y el cambio en la aversión al riesgo. De acuerdo a esto sería relevante la construcción de un indicador que pueda tomar en cuenta también la última variable mencionada. Existen algunos indicadores que ya han aplicado conceptos de riesgo usualmente representado por la volatilidad. Sin embargo, el cambio en la propensión al riesgo de los inversores no ha sido implementada en ningún indicador y podría ser crucial para explicar los movimientos comunes entre los mercados que previamente se veían prácticamente no correlacionados. Este cambio podría explicar por qué durante períodos de stress financiero los mercados muestran una correspondencia alta entre ellos. Por esta razón, sería interesante ver cómo un indicador de sentimiento puede aplicarse a una estrategia de trading para un mercado de valores desarrollado y evaluar sus resultados en comparación con una estrategia de *buy and hold* representada por un *equally weighted portfolio* como un proxy del mercado y además la rendimiento de comprar acciones individuales y mantenerlas por el mismo período de análisis.

En el caso de esta investigación la idea es de mantener la metodología desarrollada por Persaud pero aplicándola a otro mercado y con algunos cambios en la data básica usada para el cálculo del indicador de sentimiento. Sería interesante observar si este indicador, que toma en cuenta el “salto” en la propensión al riesgo de los inversionistas, puede obtener también buenos resultados cuando se aplique a las acciones de otro mercado, para nuestro caso en la Bolsa de Valores de Suiza, y usando data intra diaria para los cálculos necesarios para su obtención. Por esta razón, se observará si podemos construir un portafolio de trading el cual pueda rendir sobre el mercado y las acciones usadas en esos portafolios usando para estos últimos una estrategia *buy and hold* para todo el período de análisis. Este análisis nos recuerda la tantas veces mencionada y recordada eficiencia de mercado y por ende una discusión entre economistas aún sin final: ¿Es posible vencer al mercado de forma consistente? ¿Los precios de los valores siguen un *random walk* o por el contrario se asemejan más a un *mean reversion*?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

El objetivo general de este trabajo es observar si en un mercado desarrollado y líquido como el de la Bolsa de Valores de Suiza existen patrones

relacionados al “sentimiento” (expectativas), los cuales puedan ser utilizados para pronosticar las fluctuaciones de precios de los valores y de tal forma se pueda crear una estrategia de trading capaz de vencer al rendimiento de mercado expresado por un *Equally Weighted Portfolio* con una estrategia de *Buy and Hold*.

1.2.2 Objetivos Específicos

El Objetivo Específico Nro. 1 es el de observar si usando data intra diaria puede obtenerse resultados que mejoren el rendimiento de mercado.

El Objetivo Específico Nro. 2 es comprobar (de haber mejores resultados que los de mercado) si estos aún son mayores que los de mercado al tomar en cuenta los costos de transacción.

1.3 Marco Teórico

Este estudio ha sido elaborado usando como cimientos básicamente a dos *papers* previos. El primero de ellos es “*Pure Contagion and Investors’ Shifting Risk Appetite: Analytical Issues and Empirical Evidence*” por Kumar y Persaud (2001) donde ellos usaron una metodología ya desarrollada anteriormente por Persaud aplicada al mercado de divisas con la idea de explicar las crisis en el mercado de

monedas. Un segundo paper, y probablemente el más relacionado al mío, es “*Explaining Stock Market Contagion by Shifting Risk Appetite*” de Schinder y von Wyss (2004). Esta investigación aplica la metodología, citada líneas arriba, usada en el mercado de acciones de Estados Unidos. Ellos utilizaron el índice de mercado y sus diez subíndices para el análisis y crearon un portafolio con el sector más riesgoso – Information Technology – y el más seguro – Non-Cyclical Consumer Goods – y lo compararon con el mercado y los dos subíndices mencionados, usando en ambos una estrategia de *buy and hold*. La data usada para computar el indicador de sentimiento fue diaria y se obtuvo de FTSE indices, hallando al final que el portafolio de trading se comportó mejor que el mercado y los otros subíndices.

La idea de vencer al mercado tiene como base a la hipótesis de eficiencia de mercado o también conocida como la hipótesis de eficiencia del mercado de capitales. La forma débil de eficiencia del mercado propuesta por Fama (1970, 1976) se usará como referente para observar si nuestra estrategia de trading (basada en el indicador de sentimiento que calcularemos) puede obtener mayores resultados que el mercado usando la información histórica de precios y retornos (Copeland, Weston y Shastri, 2005)

Por último, es importante también tomar en cuenta la teoría de que los precios siguen un comportamiento *random walk* y por ende terminan en el largo

plazo siguiendo el patrón de *mean reversion* provocando de esta manera que no pueda obtenerse mayores resultados, a largo plazo, que los de mercado. Estas ideas son importantes ya que nuestro deseo es el de ver si podemos descartar estas ideas mediante el uso de data de alta frecuencia tal cual lo propuesto por Schulmeister (2008).

1.4 Marco Conceptual

- **Asimetría estadística:** mide el grado de simetría existente entre la distribución de una variable aleatoria en comparación con una distribución normal. Una asimetría estadística negativa significa que la cola a la izquierda de la media es más larga y por ende una positiva que la derecha es más larga. Financieramente hablado es preferible la primera debido a que la media tendría posibilidades de ser positiva y, por tener la densidad mayor en esa zona, la distribución de los retornos tiene una mayor posibilidad de caer en un campo de rendimientos mayores a cero (Copeland, Weston y Shastri, 2005).
- **Aversión / Propensión al riesgo:** ambos conceptos están relacionados y solamente enfocan un mismo término desde dos perspectivas contrarias. La aversión al riesgo mide en una escala cuando alguien prefiere un resultado seguro a tener que participar en un proceso donde

exista incertidumbre a pesar de que el valor esperado sea el mismo que el valor asegurado. Por el contrario la propensión al riesgo mide en una escala que tanto una persona prefiere participar en un proceso con incertidumbre buscando un mayor retorno que el seguro a pesar de que el valor esperado de ese proceso sea el mismo que el resultado asegurado (Copeland, Weston y Shastri, 2005). Básicamente ambos están definiendo las preferencias de los inversionistas de acuerdo a su tolerancia al riesgo, es decir a que un evento o una serie de eventos adversos sucedan (Kirkpatrick y Dahlquist, 2010).

- **Correlación de Spearman:** también conocida como la correlación de rankings la correlación de Spearman mide que tan relacionados están dos rankings que se basan en dos variables conocidas. Se ordenan las dos variables de mayor a menor de acuerdo a una de ellas y ésta última se le asignan posiciones de ranking a sus observaciones. Se procede a ordenar nuevamente a las dos variables pero esta vez de acuerdo a la segunda variable de t y a estas observaciones se le asigna un número de ranking de acuerdo a su posición al igual que en el primer caso. Una vez hecho esto se debe hallar la correlación entre ambos rankings. La correlación de Spearman usada en esta investigación es calculada de los retornos presentes y las volatilidades pasadas de la siguiente forma:

$$\text{Ecuación 1: } \rho = 1 - \frac{6}{n(n^2-1)} \sum_{i=1}^n d_i^2;$$

donde: n = número de observaciones

d_i = diferencia en los rankings entre observaciones emparejadas

- **Costos de transacción:** gastos que se generan debido a la participación en el mercado de valores que incluyen básicamente comisiones de los distintos agentes económicos envueltos en las transacciones llevadas a cabo y otros costos.
- **Data intra diaria:** se refiere a datos obtenidos en rangos de tiempo incluidos en un solo día. En nuestro caso usamos simplemente toda la data registrada para cada acción, es decir cada transacción que se llevó a cabo durante el período de análisis. Esta data fue trabajada y estandarizada en intervalos de treinta minutos para el cálculo de la volatilidad diaria para su posterior análisis.
- **Equally Weighted Portfolio (EWP):** es un portafolio que puede estar concebido básicamente de dos formas. La primera de ellas es tomar como unidad de cuenta el precio de una de las acciones (usualmente la que posee el mayor). De esta manera el resto de los precios de las

acciones estarán expresados en términos de la unidad de cuenta y podemos tener el equivalente de 1 unidad de cada una de las acciones de tal manera que podemos eliminar el factor distorsionador del precio. La otra forma de elaborar un *EWP* es simplemente tomando una acción de cada una de las acciones y elaborar un portafolio sin tomar en cuenta el factor precio. Como nuestro EWP fue basado en retornos compuestos dicho factor no es influyente en nuestro cálculo y por tal motivo no distorsiona los resultados.

- **Estrategia *Buy and Hold*:** consiste en comprar una o una serie de valores y mantenerlos sin ninguna transacción de por medio hasta el final del período de inversión donde se venden y ver su rendimiento para el mismo comparados con el precio inicial.
- **Forma débil de la eficiencia de mercado:** Ningún inversionista puede obtener retornos por sobre el mercado al desarrollar reglas de trading basadas en información de precios o retornos históricos. En otras palabras, la información contenida en ellos no son útiles ni relevantes para obtener mayores retornos que el mercado (Copeland, Weston y Shastri, 2005).

- **Hipótesis de la Eficiencia de Mercado / del Mercado de Capitales:** este concepto explica que los precios reflejan total e instantáneamente toda la información disponible y relevante. Esto significa cuando los valores son negociados los precios dan señales adecuadas para realizar la distribución del capital (Copeland, Weston y Shastri, 2005).
- **Indicador de sentimiento:** podemos definir a este concepto como una medida que intenta medir el optimismo o pesimismo de cualquier grupo de inversionistas. La idea es representar las expectativas y emociones (vía una función de distribución) que los agentes en el mercado pueden tener de tal manera que podamos usarlas vía un indicador para pronosticar los futuros movimientos en los precios de las acciones (Kirkpatrick y Dahlquist, 2010).
- **Mean reversion:** teoría que explica que las tasas de rendimientos de corto plazo tienen a revertirse a la media de largo plazo de la tasa de rendimiento. Esto provoca que durante el horizonte de tiempo la tasa de corto plazo debe fluctuar alrededor de la tasa de largo plazo siempre revertiendo hacia la media de largo plazo después de haber alcanzado un máximo o mínimo parcial (Copeland, Weston y Shastri, 2005).

- **Random walk:** esta teoría nos explica que los movimientos futuros de precios de una acción no pueden ser predichos por los movimientos pasados debido a que éstos deben producirse de manera aleatoria. Los movimientos de precios de acuerdo a esta definición, se asume, no deberían “tener memoria” y por tanto el análisis técnico que depende de la predicción de precios no tendría razón (Kirkpatrick y Dahlquist, 2010). Esta teoría posee condiciones bastante fuertes ya que requiere que todos los parámetros de una distribución sean los mismos con o sin una estructura informativa (Copeland, Weston y Shastri, 2005).
- **Retornos compuestos:** los gráficos de precios son puntos para cada posición en el tiempo. Si deseamos volver continua dicha gráfica debemos aplicar logaritmos naturales a dichos precios y al dividirlos hallamos esta función de retornos continuos que al estar expresada en porcentajes otorga facilidad para muchos cálculos ya que evita el sesgo que podrían generar algunos factores (Copeland, Weston y Shastri, 2005).
- **Riesgo específico / no sistemático:** es el riesgo relativo que aporta una acción individual al riesgo del portafolio y que puede ser eliminado o al menos reducido debido a una adecuada diversificación de acciones (Copeland, Weston y Shastri, 2005 y Kirkpatrick y Dahlquist, 2010)

- **Riesgo global / sistemático:** se trata del único tipo riesgo que un inversionista no puede diversificar de su portafolio por ser el riesgo de la economía en si misma. Es por el único riesgo que un inversionista estaría dispuesto a pagar para que sea eliminado (Copeland, Weston y Shastri, 2005).
- **Volatilidad:** se define como la desviación estándar de un grupo de observaciones y además puede considerarse como una medida del riesgo existente en una acción.

1.5 Marco Metodológico

La data usada durante este trabajo fue tomada de SIRCA, proveedor de data financiera a nivel mundial. La información usada es de cada transacción realizada, como retornos totales, en la Bolsa de Valores de Suiza para las acciones de Credit Suisse, Nestle, Novartis, Roche y UBS para el período de Noviembre de 2008 hasta Mayo de 2010.

Antes de profundizar en la metodología, se considera importante el resaltar algunas diferencias de este enfoque con el *paper* publicado por Kumar y Persaud (2001) y Schnider y von Wyss (2004). La idea de este trabajo es el uso de data intra diaria para el análisis de acciones mientras que los *papers* mencionados usaron datos diarios y además el primero de ellos aplicó el indicador para el mercado de divisas y el segundo para índices del mercado de valores de Estados Unidos.

Para poder calcular la correlación de Spearman se necesitó obtener en primer lugar los retornos compuestos y las volatilidades para cada una de las acciones propias del estudio. El primer paso fue el filtrar la data y obtener retornos totales para períodos de treinta minutos para cada acción alineado con nuestro interés de enfocarnos en el análisis intra diario.

Una vez obtenido este subconjunto de retornos totales se decidió calcular retornos compuestos diarios tomando como referencia los precios de cierre. Se hizo el mismo análisis pero con una pequeña diferencia para la volatilidad, ésta se calculó como una volatilidad histórica de 3 días pero usando la data de los retornos compuestos de 30 minutos. Es decir, la correlación de Spearman que se usará como indicador emparejará la volatilidad pasada con los retornos presentes, es decir que la volatilidad de 3 días usando los retornos compuestos de 30 minutos se comparará con el retorno del siguiente período.

Es importante resaltar que la correlación de Spearman ha sido calculada para un *Equally Weighted Portfolio* (EWP) construido con las cinco acciones que están siendo tomadas como parte del análisis. El EWP se ha calculado con dichas acciones para considerarlo como un *proxy* del mercado y por dicha razón se considera como la mejor representación de la propensión al riesgo general de los inversionistas. Como segunda consideración importante debemos estar conscientes de que la correlación de Spearman fue calculada de manera dinámica para subconjuntos móviles de diez pares de observaciones. Tomar subconjuntos más pequeños no es recomendable ya que la prueba de significancia no podría ser realizada apropiadamente ya que el *t-value* no sería una aproximación adecuada para la distribución de la correlación de Spearman.

Capítulo II: ¿Es posible vencer al rendimiento de mercado?

2.1 El Indicador de Sentimiento

“Un desplome del mercado se puede deber a dos razones: un cambio en el riesgo o variación en la propensión al riesgo”(Schnider and von Wyss, 2004) y por esta razón podría ser útil la construcción de un indicador que pueda tomar ambos factores en consideración. Kumar y Persaud (2001) asumieron que todos los inversionistas no tienen la misma propensión al riesgo y ellos incluso pueden variar entre funciones de utilidad, sin embargo este cambio se restringe a sólo dos estados: ser más adverso al riesgo algunas veces más que en otras. Ellos afirmaban que no existía un proceso para el cambio, la aversión al riesgo solamente “salta” entre dos niveles and los cambios pueden ser vistos en unos pocos meses. Como es bastante obvio, un incremento en la aversión al riesgo conlleva a una reducción en la posición de la acción más riesgosa. La situación inversa, por tanto, incrementaría nuestra posición de riesgo. Tomando en cuenta las afirmaciones previas, es bastante sencillo extender la interpretación de que no todos los valores son afectados de la misma manera por un cambio en la aversión al riesgo, a mayor riesgo específico mayor será su cambio en el precio debido a los “saltos” en la aversión al riesgo, en ambos sentidos. Siguiendo los supuestos explicados, Kumar y Persaud (2001) presentaron el siguiente modelo:

$$\text{Ecuación 2: } E(R) = \alpha + K * \log(\sigma^2) ;$$

donde el retorno esperado de una acción depende de un factor global de riesgo α el cual afecta a todos los valores de manera idéntica en la misma cantidad y además contamos con factor de riesgo individual para el cual los autores usaron la varianza (σ^2) la cual está influenciada al mismo tiempo por un parámetro K que representa la aversión al riesgo del inversionista.

Como ya es bien conocido, los retornos esperados son la diferencia entre los precios de largo plazo (P_{LT}) y el precio actual (P), por lo tanto se puede inferir que:

$$\text{Ecuación 3: } P = P_{LT} - \alpha + K * \log(\sigma^2);$$

Tomando la derivada a esta ecuación con respecto al factor de riesgo global α se obtiene:

$$\text{Ecuación 4: } \frac{\partial P}{\partial \alpha} = - 1;$$

de esta forma podemos mostrar que el cambio en α va a afectar el precio de cada valor de la misma forma. Sin embargo, pensar que un cambio en el factor global de riesgo conllevará a un cambio exactamente igual para todas las acciones no fue tomado como real. Por esa razón, dicha afirmación fue desechada y se afirmó que el cambio en el precio influenciado por el factor de riesgo global depende de la exposición del valor a éste, es decir que el cambio en el precio es influenciado por el factor de riesgo global y la acción misma pero no por el riesgo específico del valor. Por tanto esto significa que “el cambio de precio en el tiempo t debido a un cambio en el riesgo global y en el riesgo específico en el tiempo $t - k$ deben estar, de esta manera, no correlacionados” (Schinider y von Wyss, 2004). Además podemos observar en la siguiente derivada que un cambio en la propensión al riesgo influencia al precio proporcionalmente a su riesgo específico.

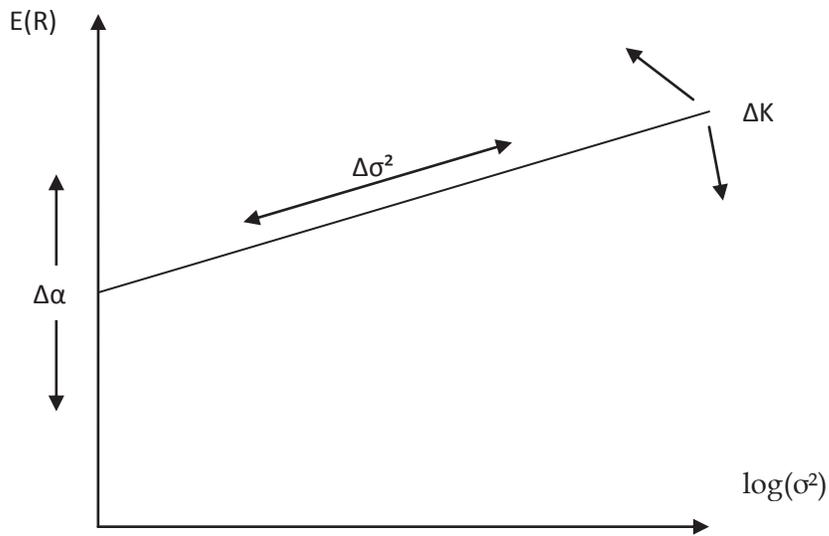
$$\text{Ecuación 5: } \frac{\partial P}{\partial K} = - \log(\sigma^2);$$

esto confirma la idea que las acciones con mayor varianza van a obtener los mayores cambios en el precio. Para tratar con esta situación y bosquejarla de una manera adecuada se usará el coeficiente de correlación de Spearman entre los cambios en el precio de hoy con los riesgos de períodos anteriores. Se espera que la correlación entre ambos sea alta. “La explicación intuitiva es que los inversionistas buscan las acciones más riesgosas y confían en la varianza para la revaluación de los valores” (Schinider and von Wyss, 2004). Es importante

especificar que el cambio en el riesgo específico de una acción afectará solamente el precio de si misma pero no el de otras.

Como podemos observar en la figura 1, un cambio en el riesgo específico conllevará a un cambio de precio el cual se moverá en la misma función. Si hubiera un cambio en el factor de riesgo global esto provocaría una traslación paralela de la función de retornos de la acción y por tanto un movimiento similar en el cambio de precios. Como tercer factor debemos considerar que una variación en la propensión al riesgo del inversionista afectará a la pendiente de la curva.

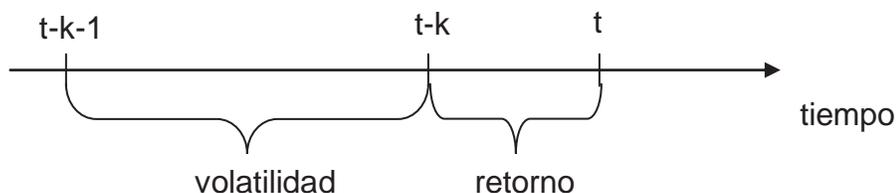
Figura 1:



Como ya hemos puntualizado antes, nuestro interés está enfocado en la correlación de Spearman entre los retornos presentes (en el tiempo t) y la volatilidad de períodos anteriores (calculada en el intervalo de tiempo $t - k - 1$ y $t -$

k) como un indicador del riesgo individual, como se puede observar en la figura 2. Con este enfoque seremos capaces de ver si la propensión al riesgo es alta o baja.

Figura 2:

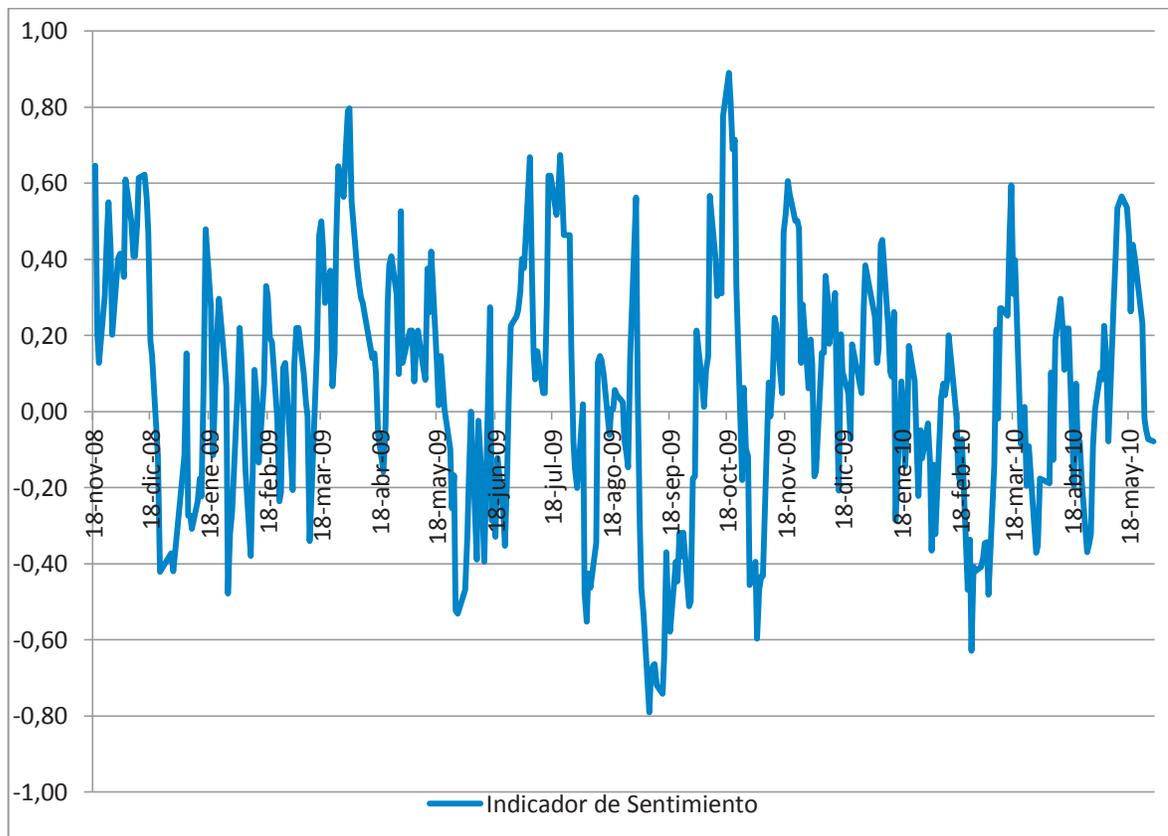


esta idea ha sido observada directamente de prácticas normalmente aplicadas. Es común ver que los inversionistas basen sus decisiones de distribución de valores en variables previamente observadas, para nuestro caso la volatilidad medida del riesgo individual de cada. Esto significa que ellos deciden su inversión en el tiempo $t - k$ cuando pueden analizar qué es lo que sucedió en el intervalo de tiempo $t - k - 1$ a $t - k$ con la variable de riesgo. Después de esta decisión ellos obtienen un retorno en el tiempo t que está directamente relacionada a la decisión de inversión pasada la cual fue tomada de acuerdo a la volatilidad del período de análisis anterior a ésta.

Se usará la correlación de Spearman como nuestro indicador de sentimiento. Continuando con la interpretación realizada por Kumar y Persaud (2001) y Schnider y von Wyss (2004) si los mercados con mayor riesgo muestran también altos retornos eso se podría traducir como una correlación alta entre los

rankings de la volatilidad y los retornos, por esa razón debe interpretarse como una propensión al riesgo alta. Por otro lado, si los mercados muestran que retornos bajos se corresponden con alto riesgo, la correlación entre volatilidad y retornos debería ser baja y por ende la propensión al riesgo debe seguir la misma pauta. El Gráfico 1 nos muestra nuestro indicador de sentimiento calculado para el período de análisis donde podemos observar como fluctúan las expectativas de un momento a otro generando cambios en la propensión al riesgo de los inversionistas y por ende en la forma en que toman sus decisiones respecto a sus posiciones de mercado.

Gráfico 1:



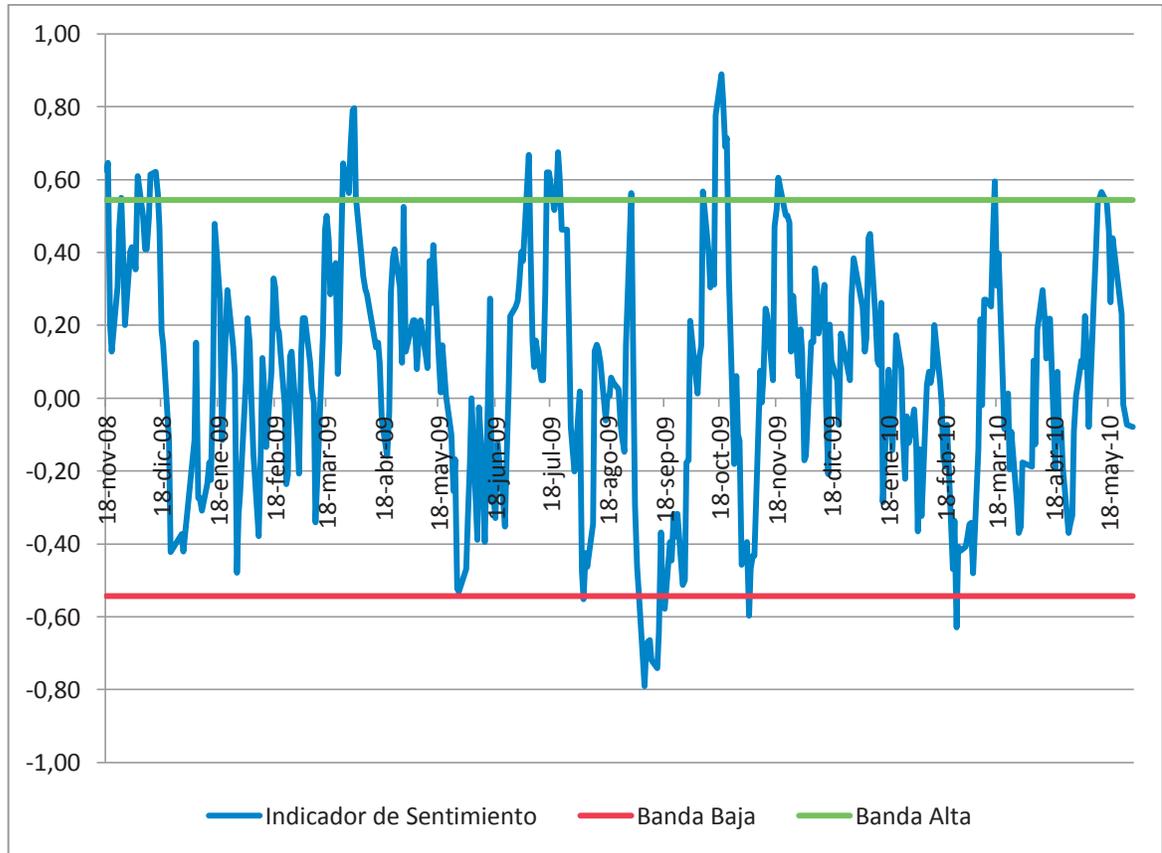
Algunas consideraciones interesantes de observar es que, además de su naturaleza altamente volátil, el indicador fluctúa aproximadamente alrededor del valor 0. No existe una tendencia clara demarcada a simple vista en el gráfico, aparentemente la propensión al riesgo cambia cíclicamente de un estado a otro usualmente en un mes o incluso menos.

A este punto es importante remarcar que la correlación de Spearman puede ser testeada para niveles de significancia y esto será una señal de vital importancia para nuestra estrategia de trading.

Siguiendo con la misma senda de análisis se testeará la significancia de nuestro indicador y para ello se ha decidido incluir el análisis para un nivel de significancia de 10%, tal cual lo expresado en el Gráfico 2.

Adicionando estas bandas es más fácil poder observar en qué puntos el indicador es significativo. Se puede notar que al comienzo de nuestro análisis, el 18 de Noviembre de 2008, el indicador era significativamente positivo, al igual que para el final de ese mes y los primeros meses de Diciembre de 2008. Sin embargo, la propensión al riesgo decayó por unos meses manteniéndose en la zona no significativa hasta aproximadamente Abril de 2009 cuando, otra vez, alcanzó el área positivamente significativa.

Gráfico 2:



Los siguientes meses el indicador declinó agudamente hasta casi llegar a la región significativamente negativa durante los últimos días de Mayo de 2009. Un período de incremento en la propensión al riesgo llevó al indicador, nuevamente, al área significativamente positiva en los primeros días de Julio de 2009. Finalmente, por primera vez en el período de análisis, el día 5 de Agosto de 2009 el indicador se tornó negativamente significativo. Después de lo cual el indicador fue alternando entre las regiones de significancia positivas y negativas hasta el final del horizonte de tiempo analizado, el 31 de Marzo de 2010.

2.2 La Estrategia de Trading

Los valores obtenidos del indicador de sentimiento nos permitirán aplicar una estrategia de trading contraria. Mientras nuestro indicador esté en la región significativamente positiva, se invertirá todo el dinero la acción de mayor riesgo hasta que el indicador decline al área insignificante y es cuando se debe cambiar de posición totalmente hacia el valor de menor riesgo. No volveremos a tomar una posición de la acción más riesgosa hasta que el indicador traspase hacia el área negativamente significativa y la deje nuevamente, esto significa que el indicador “rompa” la banda inferior de significancia desde abajo.

Para aplicar nuestra estrategia de trading nosotros debemos definir primero cuál de nuestras, previamente seleccionadas, acciones serán escogidas para el rol de los valores más y menos riesgos. La elección es hecha tomando en cuenta las volatilidades calculadas durante el período de análisis y son mostradas en la Tabla 1.

Tabla 1:

	Credit Suisse	Nestle	Novartis	Roche	UBS
Retorno Esperado	0.0001	0.0003	-0.0003	-0.0003	-0.0005
Desviación Estándar	0.0398	0.0272	0.0184	0.0206	0.0399

de la Tabla 1 se puede observar algunos datos interesantes. El primero de ellos es que tomando en cuenta las volatilidades, Novartis sin ninguna duda fue la “acción más segura” pero al mismo tiempo se puede notar que sólo UBS tuvo un rendimiento inferior, sin embargo siguiendo nuestra regla de trading tomaremos a Novartis como nuestro valor seguro. Continuando con el análisis de las volatilidades nos percatamos que UBS y Credit Suisse mostraron resultados similares. Por esta razón se decidió construir dos portafolios de trading en lugar de uno siendo el Portafolio de Trading 1 compuesto por UBS y Novartis y el Portafolio de Trading 2 construido por Credit Suisse y Novartis. Es importante percatarse que el Portafolio de Trading 1 está en realidad combinando en una estrategia de trading las dos acciones que tuvieron la peor performance para el período de análisis debido a que la decisión sólo se basó en los valores de las desviaciones estándar la cual según este enfoque debería mostrar el riesgo individual de cada acción. Un asunto importante más para tener en consideración es que apesar que Nestle fue la acción con el mejor retorno esperado (y la única junto a Credit Suisse en obtener un resultado positivo en el precio) no fue considerado en ninguno de los dos portafolios de trading.

Observando el indicador podemos identificar nueve señales de trading las cuales han sido detalladas en la Tabla 2.

Tabla 2:

# Transacciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Banda Rota	18-nov-08	05-ago-09	31-ago-09	07-sep-09	09-oct-09	03-nov-09	19-nov-09	24-feb-10	17-mar-10
Señal de Trading	20-nov-08	06-ago-09	01-sep-09	16-sep-09	12-oct-09	04-nov-09	23-nov-09	25-feb-10	18-mar-10
Toma Posición	21-nov-08	07-ago-09	02-sep-09	17-sep-09	13-oct-09	05-nov-09	24-nov-09	26-feb-10	19-mar-10
Comprar	Novartis	UBS/CS	Novartis	UBS/CS	Novartis	UBS/CS	Novartis	UBS/CS	Novartis
Vender		Novartis	UBS/CS	Novartis	UBS/CS	Novartis	UBS/CS	Novartis	UBS/CS

Para clarificar esta tabla se consideró adecuado el dar un ejemplo. Se tomará la operación 1 y 2 como ejemplo, suponiendo que en el tiempo $t = 0$ sólo poseemos dinero. Podemos observar que el indicador es positivo significativamente el 18 de Noviembre de 2008, es decir la barrera superior fue rota. Sin embargo, nuestra primera señal de trading es el 20 de Noviembre de 2008 cuando el indicador declinó al área insignificante y por esa razón se compró Novartis (la acción más segura) el 21 de Noviembre de 2008 debido a que es la siguiente fecha posible en la cual es posible efectuar la transacción ya que estamos realizando nuestro análisis con precios de cierre. Debemos recordar que no se comprará el valor más riesgoso hasta que el indicador llegué al área significativamente negativa, tal cual ocurre el 5 de Agosto de 2009, y salga de la misma lo cual sería nuestra indicación de tomar nuestra nueva posición como se puede observar el 6 de Agosto de 2009 ingresando nuevamente al área insignificante. Siguiendo este mismo razonamiento como en la primera transacción, la compra de UBS / Credit Suisse (valor de mayor riesgo) no se realizará hasta que exista una nueva señal y eso no ocurre hasta el 7 de Agosto de 2009.

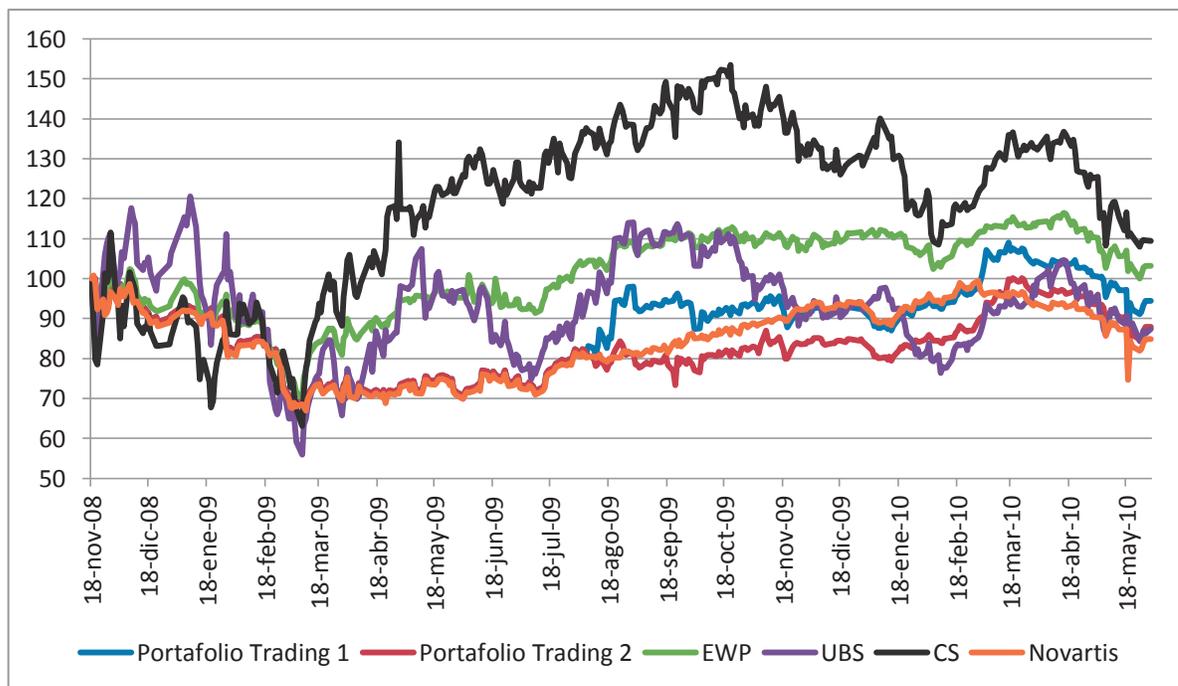
Capítulo III: Conclusiones y Recomendaciones

3.1 Conclusiones

En esta parte del trabajo la idea es la de mostrar los resultados principales obtenidos del uso del indicador de sentimiento como una herramienta de trading y compararlo con el mercado y las acciones individuales usadas para la construcción de los portafolios de trading. Es importante recordar que ya se ha mencionado anteriormente que un supuesto es que al inicio del análisis solo se posee dinero en efectivo y por tal motivo no se ingresará al mercado hasta que la primera señal de trading haya sido alcanzada mientras que se ha considerado pertinente que los cambios en precios para el *EWP* y las acciones individuales sean analizados desde el inicio del período ya que no es necesaria la espera por una señal de trading. De esta forma se podrá evaluar de manera más sencilla cuál de las opciones presentó mejores rendimientos durante el horizonte de tiempo determinado para el estudio. Un supuesto extra que puede mostrarnos un escenario más real es el de incorporar un costo a las transacciones financieras igual al 0.03% para cada compra o venta de acciones para adecuar nuestro portafolio a la estrategia de trading definida. Estos costos están ya incluidos en el resultado del comportamiento de los portafolios de tal manera que podamos observar cual de las inversiones sería la mejor.

El Gráfico 3 podría probablemente mostrar más adecuadamente y con una mejor perspectiva como el Portafolio de Trading 1 y el Portafolio de Trading 2 se comportaron contra el mercado (tomando el *EWP* como un *proxy* del mismo) y las acciones de Credit Suisse, Novartis y UBS.

Gráfico 3:



Existen varios comentarios relevantes que pueden ser deslindados del Gráfico 3. El primero de ellos debería ser que ambas de nuestras estrategias de trading perdieron dinero si lo comparamos con nuestra posición al comienzo del ejercicio. El Portafolio de Trading 1 terminó perdiendo un 5.54% de su valor inicial mientras que el Portafolio de Trading 2, 12,12%. Un segundo asunto a resaltar es

que ambos portafolio tuvieron un rendimiento por debajo al EWP (como *proxy* del mercado) y la acción individual de Credit Suisse (ambas con una estrategia de *buy and hold*), sin embargo ambos portafolios tuvieron rendimientos por encima de las acciones individuales de UBS y Novartis (manteniendo éstas una estrategia de *buy and hold*). Si nos centramos en el Portafolio de Trading 1 (UBS y Novartis), podemos notar que con nuestra estrategia de trading fuimos capaces de mejorar el resultado obtenido por ambas acciones por separado. En el caso de nuestro Portafolio de Trading 2 pudimos notar que a pesar de Credit Suisse ser la acción con mejores resultados la combinación con Novartis nos otorgó un resultado bastante inferior al alcanzado con el Portafolio de Trading 1. La Tabla 3 está resumiendo algunas estadísticas importantes para este período de análisis.

Tabla 3:

	Portafolio Trading 1	Portafolio Trading 2	EWP	UBS	Credit Suisse	Novartis
Retorno	-5.54%	-12.12%	3.24%	-12.62%	9.41%	-15.09%
Volatilidad	10.46	8.13	10.15	11.75	21.09	8.87
Asimetría	-0.23	0.32	-0.66	-0.28	-0.66	-0.30
Correlación	0.77	0.49	1.00	0.56	0.81	0.68

Podemos observar, en términos generales, que el Portafolio de Trading 1 se comportó mucho mejor que el Portafolio de Trading 2. El primero de ellos perdió mucho menos de la mitad del dinero de lo que se perdió con Portafolio de Trading

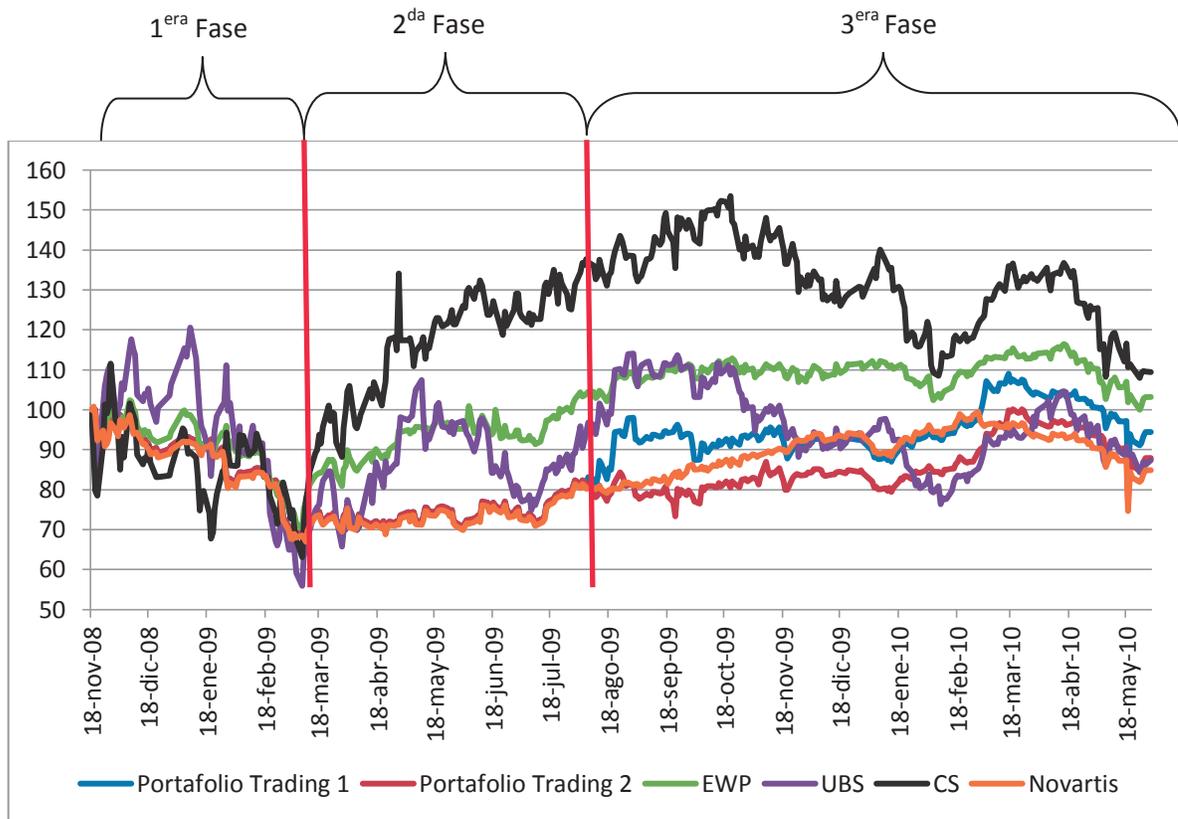
2, además presenta una asimetría negativa lo que es una característica muy interesante y posee una correlación más alta con el mercado ya que fue en la data de éste en la que se basó el cálculo de nuestro indicador de sentimiento. La única característica en la cual el Portafolio de Trading 2 es mejor es al referirnos a la volatilidad ya que es menor, sin embargo no creemos que esto compensa el comparativamente menor retorno y la indeseable asimetría positiva.

Avanzando un paso más, es importante el profundizar el análisis y probablemente intentar hallar una razón por la cual ambos portafolios de trading tuvieron una performance inferior a la de mercado. Por esta razón nos gustaría proponer que el Gráfico 3 lo dividiéramos en tres fases. La primera fase cubriría desde el inicio del período de análisis hasta los primeros días de Marzo de 2009. La segunda fase se extendería desde el 9 de Marzo de 2009 hasta el 6 de Agosto de 2009. La tercera fase comprendería del 7 de Agosto de 2009 hasta el final del período de análisis. El Gráfico 4 nos muestra las divisiones detalladas.

Como podemos observar, la primera fase se caracteriza porque ambos portafolios de trading al igual que el EWP y las acciones individuales declinaron su precio. Como ya fue mencionado anteriormente por Kumar y Persaud (2001) en condiciones de estrés todos los mercados parecen estar altamente correlacionados, más que en condiciones normales o de expansión. Esto parece ser lo que está sucediendo en la primera fase. Es importante el remarcar que

nuestra acción “más segura” se estuvo comportando al menos tan mal como el resto de las acciones, algo que para nosotros no era esperado.

Gráfico 4:



En la segunda fase, podemos notar una recuperación general del mercado pero no tan correlacionada como fue la caída. En el área de reducción de precios, éstos caían en cantidades similares mientras que en el escenario de recuperación esto dependía, en velocidad y cantidad, de cada acción individual y por ende esto

se reflejaba en el rendimiento de los portafolios de trading por estar compuestos por dichas acciones.

La tercera fase puede ser vista, en términos generales, como una región de “crecimiento lento”. A excepción de Credit Suisse, las otras acciones, los portafolios de trading y el EWP incrementaron sus valores debido a la tendencia principal de mercado, iniciada en la fase 2, pero a una tasa más moderada.

El comportamiento observado en la fase 1 podría ser un reflejo de la incertidumbre todavía vivida por la última etapa de la crisis financiera global de esos años. La recuperación financiera de la segunda fase puede tener como explicación los mejores indicadores obtenidos a nivel mundial que conllevo a mejores resultados económicos y a incrementar las expectativas de que la crisis financiera estuviera acercándose a su final. La tercera fase de crecimiento más pausado se debe probablemente a una moderación en las expectativas iniciales de una recuperación rápida del mundo financiero.

Por otro lado, se considera necesaria una interpretación más extensa y una discusión de los resultados de los portafolios de trading. Como primer punto podríamos hacer notar que nuestra primera señal de trading fue la de invertir el dinero en efectivo en Novartis. En términos generales esto no fue una mala

decisión debido a que a pesar de que su precio declinó, aunque bastante cercana a las otras 2 acciones, ésta fue la de “mejor” rendimiento durante la primera fase. Sin embargo, durante la segunda fase, cuando la recuperación estaba tomando lugar, no hubieron señales de trading por un buen período de tiempo y por tal razón tuvimos que mantener la posición de Novartis hasta que esta fase llegó a su término y donde los precios estuvieron incrementando de forma dinámica pero justamente no para Novartis. Durante esa fase Novartis no experimentó un incremento significativo en sus precios de mercado. Durante la tercera fase, y después de habernos “librado” de Novartis por primera vez, las señales de trading se presentaron de forma más continua alternando de esta forma entre nuestras acciones segura y riesgosa de acuerdo a nuestras estrategias de trading para los Portafolios 1 y 2. Nuestros dos portafolios empezaron a comportarse de mejor forma y probablemente de la manera que se hubiera esperado desde un principio, mostrando una tendencia creciente la cual se inició con el lento incremento de los precios de Novartis durante la segunda fase.

Al final del período de análisis podemos notar que las diferencias entre los retornos de los portafolios de trading, el EWP y las acciones individuales se fueron estrechando. A nuestro parecer esta última tendencia deja abierta una ventana de si el indicador de sentimiento puede o no puede rendir por sobre el EWP en el futuro y si esos resultados han estado influenciados debido a la alta incertidumbre presente en la fase inicial reflejadas en las expectativas sobre el final o no de la crisis financiera.

Para resumir podemos decir que en términos generales para el mercado suizo de valores no se ha podido comprobar que la hipótesis débil de la eficiencia de mercado haya sido violada ya que nuestro indicador de sentimiento no pudo vencer al mercado durante el período analizado. Todo nos lleva a pensar que en aún en mercados líquidos y eficientes el random walk puede ser el que explique el movimiento en los precios y por ende sea imposible realizar predicciones certeras en base a data histórica a pesar del uso de data de alta frecuencia. Sin embargo, como comentando ya líneas arriba, tal vez ajustando de cierta forma el análisis podríamos llegar a tener un indicador bastante interesante de observar.

3.2 Recomendaciones

Nos interesaría de la misma forma mencionar un par más de razones por las cuales tal vez los portafolios de trading no pudieron vencer al mercado, representado por el EWP. La primera de ellas podría ser que escogimos la acción más riesgosa de un limitado subgrupo de acciones. Se podría discutir que un grupo más grande de acciones de donde escoger podría conllevar a mejores resultados de los portafolios de trading ya que se podrían elegir mejores componentes para los mismos. Finalmente, pero no menos importante, queremos acentuar que la acción “más segura” no se comportó tal cual como esperábamos en el análisis y que ello pudo haber influenciado los resultados de gran forma. Por estas razones expresadas aquí podemos concluir que a pesar que los portafolios

de trading rindieron por debajo del mercado (con el EWP como *proxy*) no podemos asegurar que el indicador de sentimiento no es una herramienta útil para el trading y que pueda probablemente vencer al mercado. Sería interesante el expandir esta investigación a un subconjunto más grande de acciones y probablemente extender también el período de análisis para observar que resultados podríamos obtener y si finalmente el indicador de sentimiento puede vencer al mercado de manera consistente.

Por otro lado, y para evitar el problema que tuvimos en la selección de nuestra acción más segura, podríamos basarnos en otro factor de riesgo. Se podría usar una medida de riesgo específico como el conocido beta que se enfoca en los riesgos individuales de cada acción. Además podríamos añadir un período de calibración y prueba para el indicador antes de comenzar su uso para observar si el comportamiento de las acciones es el más adecuado y desempeñan el papel que necesitamos y para lo cual fueron escogidas. Esto prevendría también el hecho de tener que calcular la volatilidad para el período de prueba y tener que hacerlo retroactivo.

Por último, el variar los niveles de significancia para obtener mejores señales de ingresos y salidas para cada acción podría ayudar en incrementar la rentabilidad de los portafolios de trading creados. Como sabemos en tiempos de pérdidas y temores la caída del mercado puede ser muy rápida y aguda mientras

tiempos de crecimiento y de confianza pueden mantener un crecimiento prologando (Kirkpatrick y Dahlquist, 2010). Por tal motivo el cambiar los niveles de significancia para que tomen en cuenta este comportamiento psicológico de los actores de mercado podría ser de vital importancia. Esto podría verse reflejado en una banda alta algo más baja para evitar que cambiemos de posición por pequeñas correcciones de precio continuando en una tendencia creciente y tal vez una banda baja más alta para reaccionar más pronto ante cambios bruscos cuando el mercado declina.

Bibliografía

- **Copeland, T., F. Weston y K. Shastri (2005):** Financial Theory and Corporate Policy. Pearsons Education. Estados Unidos.
- **Kirkpatrick, C. y J. Dahlquist (2010):** Technical Analysis: the complete resource for financial market technicians. Pearsons Education. Estados Unidos
- **Kumar, M. S. y A. Persaud (2001):** Pure Contagion and Investors' Shifting Risk Appetite: Analytical Issues and Empirical Evidence. IMF Working Paper. Inglaterra
- **Schnider, D. y R. von Wyss (2004):** Explaining Stock Market Contagion by Shifting Risk Appetite, Working Paper. University of St. Gallen. Suiza
- **Schulmeister, S. (2008):** Profitability of technical stock trading has it moved from daily to intraday data?. Review of Financial Economics. Austria

Direcciones de internet consultadas:

- <http://www.sirca.org.au/products-services/thomson-reuters-tick-history/>