

**CRISIS ECONOMICAS Y CAMBIOS
EN EL COEFICIENTE BETA**



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS**

Y ADMINISTRATIVAS**CONTENIDO**

1. INTRODUCCION	3
2. OBJETIVOS	6
3. MARCO TEORICO	7
4. METODOLOGIA	14
5. DESARROLLO DE LA INVESTIGACION	16
6. CONCLUSIONES	22
7. RECOMENDACIONES	23
8. BIBLIOGRAFÍA	24
9. ANEXOS	25

INTRODUCCION

A mediados del 2008 se produjo una de las crisis económicas más acentuadas que ha golpeado las economías mundiales, hoy estamos pasando por una época de recuperación económica y aumento en las inversiones globales. Esta crisis ocasionó que las empresas tuvieran pérdidas de capital, a las cuales se sumó gran incertidumbre de los inversionistas y en un clima de riesgo evidente, por esta razón las rentabilidades esperadas que se exigían fueron más allá de las posibilidades de las empresas.

Los inversionistas, los accionistas y los gerentes se vieron en la obligación de calcular el verdadero valor de las organizaciones y como se comportan respecto al mercado; es en este panorama, donde conocer un coeficiente que diga cómo se comporta la empresa respecto al comportamiento del mercado, y cómo esta relación hace variar el valor de la organización es de gran importancia. Este índice se conoce como coeficiente beta, pero al día de hoy los estudios que hay sobre sus variaciones en épocas de crisis son muy pocos.

Con los cambios económicos, las crisis mundiales y los altos grados de competitividad cada vez es más difícil para los inversionistas encontrar inversiones que se ajusten a sus necesidades, el éxito o fracaso de ellas está sujeto al riesgo y al tiempo en que se ejecutan; en el mercado accionario. El tiempo es un factor de particular importancia ya que es un mercado a largo plazo que ofrece rendimientos variables, un inversionista ágil puede formar portafolios de gran utilidad en épocas de crisis o al contrario puede perder en mercados en alza.

Sin embargo no todo se trata de la agilidad del inversionista, existen herramientas útiles para medir el riesgo de una inversión, como el coeficiente de volatilidad beta, el cual se define como la variación del rendimiento de un activo en función de las variación

producidas en el rendimiento del mercado en el que aquel se negocia (Sharpe, 1964). Los inversionistas buscan portafolios con un beta bajo, pues cuando este índice sube, el precio de la empresa baja (son inversos). La introducción de las carteras gestionadas eficazmente permite que el beta de cada país varíe en el tiempo de acuerdo a un conjunto de datos del mercado (2004, vol 39).

Hasta el momento existen pocos estudios sobre cómo afectan los ciclos económicos al coeficiente beta, pues es de esperarse que en una economía en crisis se comporten diferente que en economías estancadas o a la alza. Sabemos que el rendimiento del mercado de valores está referido al rendimiento medio ponderado de los títulos que se cotizan en el mercado, según los índices publicados, el beta supone que los rendimientos de cada título están relacionado linealmente con el rendimiento del mercado (Soldevilla, 1982).

Se busca encontrar el efecto que tienen las alteraciones de los ciclos económicos en los betas de las empresas. Una forma de hacer esto es calcular el valor de las mismas y medir la variación de estas; para hallar el valor de las organizaciones se usarán flujos de caja descontados, método que se basa en una tasa de descuento que se estima mediante la ponderación entre el costo K_i (costo de la deuda) y el K_e (costo del capital). Para hallar este costo de capital Jack L. Treynor, William Sharpe, John Litner y Jan Mossin basados en modelos de diversificación y teorías de portafolio crearon la fórmula del CAPM (Capital Asset Pricing Model), con la cual se obtiene el retorno esperado de una inversión de capital, esto se expresa de mejor forma con la siguiente fórmula:

$$K_e = R_f + (R_m - R_f)Beta$$

Donde:

K_e : Rentabilidad esperada

R_f : Rentabilidad sin riesgo

$R_m - R_f$: Premio que el mercado paga por asumir el riesgo

Beta: Coeficiente de correlación.

Se puede observar que una variación porcentual en el beta, afectará drásticamente el costo de capital que tiene una relación inversa con el precio de la empresa. La necesidad de darle herramientas al inversionista para que bajo modelos econométricos pueda deducir el comportamiento de los rendimientos de una acción o del sector, es lo que conllevan a la realización de este trabajo.

OBJETIVOS:

Se busca encontrar una correlación estadística mediante una regresión lineal entre dos variables, el mercado y los betas de las empresas, para concluir si una variación en la economía, específicamente cuando presenta ciclos económicos a la baja, tienen una relación directa con los betas de las empresas.

Esto se conseguirá identificando los ciclos económicos y buscando un modelo financiero que nos ayude de forma binaria a representar los estados de la economía históricos de ciertas acciones que serán escogidas para el modelo. Uno de los grandes retos es encontrar las empresas que se ajusten al modelo y que nos muestren de forma real si existe una correlación entre las variables estudiadas.

Como objetivo final se quiere mostrar al inversionista de forma sencilla si cuando los rendimientos del mercado muestran una tendencia alcista o bajista tienen una relación directa con el indicador beta, para que de esta forma él pueda medir su riesgo y su rentabilidad esperada con mayor certeza.

MARCO TEORICO

El beta se produce cuando al pasar de un momento de tiempo a otro, una misma acción cambia de valor, y este valor es comparado con un índice de mercado que cambia en la misma unidad de tiempo, esto produce un coeficiente de variación que conocemos como beta (Bedeian & Armenakis, oct., 1980). El coeficiente beta estimado del modelo de mercado es una de las herramientas de información más importantes usadas en la dirección financiera y de portafolios, dicho coeficiente estima el grado de riesgo no diversificado de una firma o portafolio y uno de los elementos claves en la estimación del costo de capital. (Cartwright & Lee, 1987)

El coeficiente beta generalmente es positivo, este coeficiente puede adoptar diversos valores, en situaciones de estabilidad, la mayoría de los títulos suelen tener betas de un nivel entre 0,50 y 2. Se deduce que la cuantía del beta es un indicador del riesgo sistemático de un título. Cuanto mayor sea el valor de beta, el riesgo sistemático del título será mayor. (Soldevilla, 1982)

La inestabilidad del beta para cada empresa está basada en el carácter estocástico del mercado, en el peso de la firma en el portafolio y en la constancia de sus precios (Goldenber, 1985), este argumento se generaliza sabiendo que los betas son funciones no lineales de los retornos no estacionarios del mercado y sus pesos estocásticos, pues el beta de modelos de coeficientes aleatorios se asume que fluctúa al azar sobre su media aritmética.

Dicha inestabilidad en los betas la podemos explicar si consideramos dos acciones del mercado, la primera con un beta inferior a uno y la otra con beta superior a uno, ahora supongamos que el precio del portafolio del mercado incremento en una unidad, esto haría que la acción más volátil (la primera) suba su precio en más de una unidad y la segunda acción disminuya aunque el mercado está a la alza, pues, $X_2 = 1 - X_1$, una explicación parecida aplica para las caídas del mercado; esto implica que los betas de las empresas deben cambiar en respuesta a unas variaciones en los pesos del mercado, de hecho, los betas son funciones del mercado, por eso dependen de una tasa de retorno del mismo

(Blume, 1979). Es importante anotar que los betas individuales son significativamente más inestables que los betas que se encuentran en un portafolio, esto se debe a que los portafolios tienen menor correlación con el mercado, pues lo que se busca en estos es la diversificación, entonces podemos decir que mientras el beta de una acción sube, el de otra baja, aunque no existe evidencia que se anulen mutuamente, pues cada beta depende de la elasticidad de su propio mercado y tendencias del mismo, los cambios en el beta de los portafolios está dado por la dirección del mercado, el peso de cada acción en el portafolio y la elasticidad de la acción respecto al mercado.

Según estudios de John Campbell y Tuomo Vuolteenaho las pequeñas acciones o de menor valor han dado a sus accionistas mayores rendimientos de lo que su beta puede justificar. Según su estudio, las acciones con betas históricos altos no han tenido mayores ganancias que las acciones con el mismo tamaño y con betas menores. (Campbell & Vuolteenaho, Diciembre., 2004). El valor de las acciones puede tender a la baja si sus inversionistas reciben malas noticias de los flujos de caja futuros de su inversión o porque los mismos aumentan la tasa de descuento o el costo de capital que se le va a aplicar al flujo de caja. Para el primer caso, las ganancias disminuyen y sus posibilidades de ganancia futura no se modifican, mientras que en el segundo también disminuyen sus ganancias pero las posibilidades a futuro sí aumentan.

David Goldenberg contradice los estudios de John Campbell y Tuomo Vuolteenaho, al asegurar según evidencia empírica de modelos de inversión del beta que altos (bajos) betas tienen mayores (menores) estimaciones del beta en mercados en alza que en mercados a la baja, debido a que los betas individuales tienen menor peso en el mercado (Goldenberg, 1985), de acuerdo con la teoría, si un beta se aproxima lo suficiente a 1 el beta debe aumentar con un movimiento ascendente en el mercado que levanta su peso, un beta bajo pero no menor a 0 sin embargo aumenta con un paso ascendente en el mercado bajando su peso, si la elasticidad de la beta del portafolio complementario con respecto a su peso fue mayor que la unidad menos el cociente de lo beta más bajo del portafolio. Existen pocos estudios sobre el efecto de los ciclos económicos, en especial en mercados a la baja y el efecto que tienen sobre la inestabilidad de los betas, Maroney, Neal; Atsoyuki, Naka;

Theresia, Wansi nos hablan sobre la crisis asiática que se materializó con la devaluación del baht tailandés el 2 de julio de 1997 y se extendió rápidamente en los demás mercados asiáticos. Los betas nacionales de mayor equidad y los ingresos medios disminuyeron considerablemente, aunque se vio al mismo tiempo un incremento en los betas por lo se cree estuvo ligado al tipo de cambio, las monedas colectivamente perdieron casi la mitad de su valor y sus rendimientos denominados en dólares. El aumento de la rentabilidad esperada necesaria para acompañar este aumento de la beta se hace posible mediante la creación de las pérdidas de capital que disminuyeron los rendimientos medios. Después de la crisis se pudo observar un incremento 5 veces mayor del beta del mercado, las devaluaciones son eventos poco frecuentes y por eso mismo no se espera que cambien las primas de riesgo, pero en presencia de la deuda no cubierta, la devaluación afecta la estructura de las empresas de capital y por lo tanto las tasas de descuento. El incremento de las tasas de retorno y la creación de pérdidas de capital después del inicio de la crisis resuelve una irregularidad aparente de la valoración de activos donde después de la crisis los betas suben y los rendimientos medios caen. Los rendimientos promedio son una correlación negativa con los cambios del beta ya que contienen pérdidas y ganancias de capital (2004, vol 39). Maroney et. al (2004, vol 39) armaron un modelo que simula una caída en los ingresos medios de las empresas y un aumento en el riesgo para aparentar un escenario de crisis, de esta forma intuyeron que al aumentar el beta, las pérdidas de capital tiene que incrementarse para así acrecentar la rentabilidad esperada, de una u otra forma las pérdidas de capital son rendimientos esperados; también hicieron gran énfasis en el apalancamiento de las empresas, pues según sus estudios la mayoría de las organizaciones antes de las crisis se financian a corto plazo, en su mayoría sin cobertura y con deuda en dólares, una vez las autoridades monetarias entran en crisis, el apalancamiento y los intereses aumentan, esto ocasiona que las betas de capital aumenten y eleva los rendimientos esperados; también aseguran que los inversionistas se anticipan al cambio y a las crisis, pero sus expectativas de ganancia son tan altas que se arriesgan con mayores coberturas, esto ocasiona que los picos de las crisis y sus verdaderas repercusiones se sientan hasta cinco meses después de su inicio. Al final se llegó a la conclusión que al aumentar el apalancamiento, el beta se incrementará y los rendimientos promedios

disminuirán porque las pérdidas de capital son necesariamente más altas que los rendimientos esperados.

Según John Campbell y Tuomo Vuolteenaho una valoración en tiempos de recesión está caracterizada por una disminución de la relación precio- ganancia, por cambios bruscos en las curvas de rendimiento y caída en el crecimiento de las acciones (Campbell & Vuolteenaho, Diciembre., 2004). Los flujos de efectivo y las tasas de descuento, en las economías en crisis serán especialmente influyentes cuando se estimen las rentabilidades y las valoraciones, ya que la fórmula de cálculo del CAPM se ve directamente afectada por el beta, y este cambia bruscamente con las tasas de descuento.

Esto se explica con la medición de riesgo. El riesgo se mide con la varianza de los rendimientos medios de los activos. Mientras mayor sea la varianza del rendimiento de un activo, mayor será su riesgo, y por lo tanto, el inversionista querrá mayores rendimientos sobre ese activo para invertir en él. El método más común que relaciona el riesgo con el rendimiento es el modelo de fijación de precio de activos de capital (CAPM), este modelo explica que si un inversionista pretende percibir mayores rendimientos, debe invertir en un activo de mayor riesgo. El cálculo del beta se puede estimar con la siguiente fórmula (Van Horne & Wachowicz, 1995):

$$B = COV(i, M) / VAR(M)$$

Donde:

COV (i,M): la varianza entre la rentabilidad de la acción (i) y la del mercado (M)

VAR (M): Es la varianza del mercado (M)

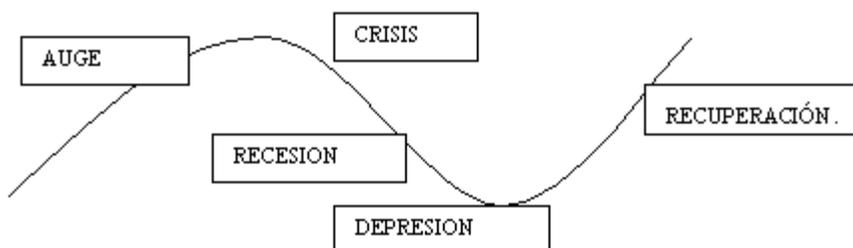
Para entenderlo mejor, la varianza es el promedio de la suma de las desviaciones de la rentabilidad de un título frente a su rentabilidad media, por lo tanto la raíz cuadrada de este resultado es la volatilidad, y la covarianza es el promedio de la multiplicación de las desviaciones de cada título por el índice en el mismo periodo, estos resultados se suman para luego dividir este gran resultado por el número de periodos menos uno.

Con el fin de hallar la correlación de las empresas, se harán regresiones lineales las cuales se correrán por medio de programas estadísticos como Stata, que reúne la información incorporada en él y con una serie de comandos preestablecidos arroja resultados estadísticos de fácil estudio para el realizador del modelo (se recomienda leer modelo de regresión lineal múltiple con Stata de Carlos Giovanni González Espitia).

En 1946 se publica *Measuring Business Cycles*, uno de los textos más significativos a nivel global sobre los ciclos económicos basados en series de tiempos, descritos por Arthur Burns y Wesley C. Mitchel, en esta obra se hacen mediciones estadísticas de ciclos económicos, y se asegura que ciclos son característicos de las economías bursátiles, diciendo de esta forma que el la culminación de cada ciclo económico se encuentra el nacimiento del siguiente, es por esto que la depresión es la culminación máxima de la crisis, y luego de la primera viene implícita la recuperación, seguida por la prosperidad, que a su vez de la paso a una nueva crisis.. Mitchell asegura “Una vez iniciada, cada fase tiende a desarrollarse en forma acumulativa. En ausencia de choques externos que podrían acelerar o retardar el movimiento acumulativo, los cambios ocurrirán” (Burns & Wesley C., 1946)

Cada ciclo económico refleja importantes regularidades a largo plazo, marcan una tendencia del mercado y muestran el comportamiento de la economía en general,

Para entender mejor a Mitchell y a otros autores vamos a explicar cada uno de los ciclos económicos.



- Depresión:

Es el peor momento por el que atraviesa una economía, sus principales características consisten en encontrar los menores niveles de desempleo en años y la poca capacidad de compra de bienes de consumo, al disminuir esta capacidad de consumo, disminuye la capacidad productiva de la economía y todo el sistema colapsa, para mitigar este efecto los precios bajan a su punto máximo, haciendo que las empresas incurran en pérdidas y en la mayoría de ocasiones está caracterizada por una superinflación acompañada de una devaluación de la moneda.

- Recuperación

Las economías empiezan a crecer, existe el efecto multiplicador sobre la actividad económica de capital, se produce una renovación del mismo, se evidencia una fase de crecimiento económico, lo que lleva implícito la recuperación de la crisis, aumenta empleo, producción e inversión. En general se evidencia en la disminución del desempleo.

- Prosperidad

Existe un inminente apogeo en la economía, los niveles de desempleo se encuentran en su nivel más bajo en años, se comienzan a formar las temidas burbujas económicas a causa que todo el mundo tiene empleo y desea invertir, cuando estas burbujas crecen tanto que son imposibles sostenerlas, aparecen las crisis.

- Crisis

La economía vuelve a estancarse, cae la producción, el empleo y la inversión, las empresas entran en quiebra y hacen un efecto dómimo en todos los sectores de la economía.

Para los economistas Mauricio Avella y Leopoldo Fergusson, los costos de producción y el comportamiento del sector financiero juegan un papel crucial tanto en el surgimiento de la crisis a partir de la prosperidad, como de la recuperación a partir de la depresión. En la primera, el ascenso de los costos de producción y las tensiones en los mercados financieros derivados de la competencia por los factores productivos y el crédito merman los márgenes de beneficio y reducen la capacidad de pago de las empresas. Las garantías empresariales sobre las cuales se afianzó la expansión crediticia durante la prosperidad, pierden valor en la medida en la que se elevan las tasas de interés. Al deterioro de los balances corporativos sigue el desplome de las cotizaciones en la bolsa y el repliegue del crédito bancario. (Avella G. & Fergusson T.)

El análisis técnico es el estudio de los movimientos del mercado, esto con el objetivo de medir las tendencias del mismo, según Elsa B. Hernández y Herbert Sánchez., Este tipo de análisis se basa en dos principios: los mercados son el reflejo de la oferta y la demanda y los precios se mueven por tendencias. (Hernández & Sánchez.), una tendencia refleja la dirección que siguen los precios en el mercado, en la mayoría de ocasiones se utilizan gráficos para determinar la tendencia, se examinan los máximos y mínimos de estos precios, conocidos también como picos y valles, los cuales al repetirse sucesivamente darán inicio a una tendencia.

Uno de los mejores indicadores para identificar los cambios de tendencia según Elsa B. Hernández y Herbert Sánchez., es la media móvil, esta medida permite medir un cambio en la tendencia de los precios o en nuestro caso de los rendimientos del mercado, comparando medias móviles de corto y largo plazo.

METODOLOGÍA

Se escogerá entre los tres mayores índices financieros de los Estados Unidos, el Dow Jones Industrial Average, que fue creado en 1896 y mide un promedio ponderado de precios de las 30 acciones de las compañías más reconocidas por la calidad de sus productos y servicios que cotizan en la bolsa de Nueva York, el índice Nasdaq 100 que refleja la evolución de las compañías más grandes de los principales grupos industriales del mundo que cotizan en la bolsa de los Estados Unidos, fue creado en 1985 lo componen empresas no financieras y se calcula con la metodología de capitalización ponderada modificada, en última instancia el Standard and Poors 500 (S&P 500) se calcula mediante una media aritmética ponderada por capitalización y representa la mayor parte de la capitalización bursátil de los Estados Unidos (Herrera, 2006), este índice es considerado como el más representativo de la situación real del mercado según varios analistas financieros. Una vez escogido el índice se sacará un histórico de los precios diarios de cierre desde su comienzo en Bloomberg.

Con el índice elegido, se buscaran las empresas que históricamente han tenido mayor influencia en el mercado y representan mejor al sector, para esto se investigara los sectores que conforman el índice, de estos sectores se seleccionaran las empresas con mayores índices de bursatilidad en el mercado, esto con el fin de armar una base de datos que contenga el mayor numero de datos posible.

Como el precio es un indicador fluctuante y por sí sólo no dice nada sobre el comportamiento del mercado, se hallaran las rentabilidades diarias de cada empresa y del índice, mediante el logaritmo natural de las variaciones.

Una vez tenemos las rentabilidades, calculamos los betas de las acciones y las medias móviles del mercado, para definir mediante análisis técnico las tendencias de la economía, estas tendencias utilizando regresiones estadísticas permitirán establecer una correlación entre las variables estudiadas.

Mediante Stata se buscara el modelo de regresión que más se ajuste a nuestro ejercicio, para esto se estudiaran regresiones lineales simples, regresiones logarítmicas binomiales, entre otras. Esto nos permitirá establecer una correlación entre el mercado y las variables dependientes, aplicando Hausman que determina si las diferencias entre dos estimaciones son sistemáticas y significativas.

Al mismo tiempo, y para mayor veracidad en el proyecto, se aplicara un estudio probabilístico, intentado sacar la probabilidad de ocurrencia de cambios en el comportamiento del beta, cuando existen cambios en la tendencia de la economía, definiendo las variables estudiadas como códigos binarios fáciles de observar y estudiar.

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Por motivos prácticos y para conservar los objetivos del trabajo, vamos a tomar los ciclos económicos como tendencias, es decir, cuando el mercado esté en crisis o en depresión vamos a decir que tienen una tendencia bajista, y cuando este en auge o recuperación, vamos a decir que tienen una tendencia alcista, esto se explica mejor si entendemos el concepto de análisis técnico explicado en el marco teórico.

Para este trabajo, se ha tomado la media móvil de corto plazo, como un periodo de 30 días y la de largo plazo un periodo de 90 días, al compararlas y medirlas, por estudio de análisis técnico deducimos crisis en el mercado cuando la media de 30 es menor que la de 90, pues los rendimientos medios en 30 días caen con mayor fuerza que los rendimientos históricos de 90 días, de esta forma hemos establecido como un modelo para definir las tendencias del mercado.

Una vez definida los parámetros para conocer los ciclos económicos, se escogió el índice financiero Standard & Poor's 500 (Standard & Poor's 500 Index) como el índice representativo del mercado, ya que este entre todos los demás es considerado como el índice más representativo de la situación real del mercado, aglutinando a las 500 compañías cotizadas más importantes de Estados Unidos. Este selectivo es una muestra del estado de la economía norteamericana, debido a la multiplicidad de títulos y sectores que abarca el índice, entre los cuales se encuentra financiero, tecnología, salud, industrial, entre otros.

Conociendo el índice que representara en nuestro modelo al mercado, se escogieron las 40 de las 70 empresas que más tiempo habían durado formando parte del mismo, con una permanencia continua, esta muestra se hizo con las que compañías que representaban mejor los sectores a los que pertenecían, esto se pudo conseguir gracias a la información que presenta el índice en su página web (www.standardandpoors500.com)

Una vez seleccionadas las empresas, se prosiguió a conseguir los históricos de los precios de cierre de la acción mediante Bloomberg, en el cual se consiguieron históricos

máximos desde 1980. Con la información de los históricos se prosiguió a formar paneles en donde fuera de fácil acceso la información y se pudiera presentar de forma ordenada.

Para obtener las medias móviles del mercado, y los betas de las compañías se procedió a conseguir las rentabilidades diarias del mercado, esto se consiguió mediante la fórmula de Excel LN que mide el logaritmo natural de las variaciones del mercado ($=LN(t/t-1)$).

Una de los inconvenientes que surgieron en la elaboración del trabajo, es que bloomberg tiene datos históricos a partir del 12 mayo de 1980, y salen del índice antes del 31 de diciembre del 2010, por eso tanto el índice como el resto de las acciones se estudiaron del doce de mayo del 80 hasta el 29 de enero del 2010, a excepción de siete empresas que entraron en el índice un tiempo después, pero se optó por estudiarlas, pues son representativas en el mercado Estadounidense.

Para determinar las tendencias del mercado por análisis técnico, y con la información del mercado ya organizada se obtuvieron resultados mediante el siguiente condicional de excel

= si (mediamovilde30 < mediamovilde90; 0; 1)

De esta forma le asignamos un valor binario a nuestro modelo, diciendo que cuando la tendencia es bajista (con media móvil de 30 días menor a la media móvil de 90 días) no lo indique con un 0, y si nuestra tendencia es alcista ponga valor numérico 1, esto para efectos de las regresión que se usaran.

Para el hallar el beta de las compañías se hizo el cálculo de la pendiente de los rendimientos, dejando en el eje X la variable independiente conocidas como los rendimientos del mercado, y en el Y la dependiente para nuestro caso los rendimiento diario de las compañías, el valor histórico que se calculó al principio fue acumulativa desde el día número 50 hasta el final, pero el peso histórico era más fuerte que los comportamientos de la acción, por eso se decidió que como lo habíamos estudiado fuera de 50 días.

Con el fin de tener mayor información para realizar el estudio, los betas de las empresas también fueron codificados como códigos binarios, mediante un supuesto antes estudiado, con la ayuda de Excel se hizo un condicional que le asignara valor numérico 0 a las empresas con betas menores a 1, para explicar el comportamiento defensivo del beta en ese periodo, y valor numero 1 a las demás, para explicar el comportamiento agresivo del beta.

Las regresiones lineales múltiples intentan explicar el comportamiento de una variable dependiente con la variación de varias variables independientes, por eso la primera parte de el estudio se usaron varias regresiones lineales simples por el modelo de regresión lineal de Excel, al mismo tiempo se agruparon las empresas por sector económico para obtener resultados sectoriales y así dar conclusiones más acertadas, obteniendo como resultado cuarenta regresiones lineales simples. Para comprobar si las regresiones se ajustan al modelo se utilizo qué la prueba F según Carlos Giovanni González Espitia, en su trabajo *El modelo de regresión lineal múltiple con stata*, es usada para calcular la veracidad del modelo, se utiliza en este caso el valor $-p$ asociado al estadístico F arrojado por la tabla del modelo, permitiendo rechazar o no la hipótesis H_0 y concluir. Al rechazar la hipótesis nula decimos que el modelo explique o no nuestra hipótesis es válida.

$$h_0 = \beta_1 = \dots = \beta_k$$

h_0 = Hipótesis nula.

Al aplicar la prueba F, y mirar los resultados de las diferentes empresas, nos dimos cuenta que el modelo aplicado no es explicativo de la regresión deseada, pues solo en 25 de las 40 empresas se rechaza la hipótesis nula al igual en 25 de las 40 empresas que aceptaron el modelo de regresión.

Como las regresiones lineales por Excel no tuvieron éxito, se hicieron dos paneles nuevos en función que corrieran bajo modelos en Stata, el primer panel, organizado sin dejar espacios se hizo de la siguiente manera:

Día, mes, año, código, fecha, precio del índice, rendimiento del índice, media móvil 30, media móvil 90, tendencia de la economía, precio acción 1, rentabilidad acción 1, beta 1, tipo de beta 1, , precio acción n, precio de acción n, rentabilidad acción n, beta n, tipo de beta n.

El panel dos estaba organizado prácticamente igual, solo que en esta ocasión se copiaron todos los precios de las acciones en una sola columna, lo mismo sucedió con las rentabilidades, los betas y el tipo de beta, lo que obligo a que la información de fecha, codex y la economía se copiaran cuarenta veces linealmente también. Esto se hizo con el objetivo de aplicar una sola regresión que explicara todo el modelo, pues en nuestro caso no nos importa la fecha en la que sucedieron los cambios, sino los tiempos y los cambios ocurridos en ellos.

Subiendo el segundo panel a Stata se aplico el Test Hausman, para identificar si se hacia la regresión usando estimaciones fijas o variables, los resultados no fueron definitivos, por lo que se usaron estimaciones fijas. Para que el modelo corriera se tuvo que definir los periodos de crisis como 1 en vez de 0 en la tendencia.

```
. estimates store fij
. xi: xtreg i.tipobeta i.crisis, re
i.tipobeta      _Itipobeta_0-1      (naturally coded; _Itipobeta_0 omitted)
i.crisis        _Icrisis_0-1      (naturally coded; _Icrisis_0 omitted)

Random-effects GLS regression                    Number of obs   =   291122
Group variable (i): individuo                   Number of groups =     40

R-sq:  within = 0.0001                          obs per group: min =     5195
        between = 0.0383                          avg =     7278.1
        overall = 0.0001                          max =     7521

Random effects u_i ~ Gaussian                   wald chi2(1)    =    39.68
corr(u_i, X)      = 0 (assumed)                  Prob > chi2     =    0.0000
```

-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
_Itipobeta_1	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
_Icrisis_1	-.0099625	.0015816	-6.30	0.000	-.0130623	-.0068628
_cons	.3466485	.033304	10.41	0.000	.2813738	.4119232
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
sigma_u	.21051042					
sigma_e	.42650715					
rho	.19588919	(fraction of variance due to u_i)				
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Fuente: datos Bloomberg, estadísticos Stata.

La regresión logística del modelo, muestra que hay 291.122 observaciones de 40 empresas, la empresa con más datos tenía 7521 observaciones sobre el tipo de beta estudiado, la empresa con menos observaciones tenía 5.195, con una media de 7278.1.

Como se puede observar en la tabla anterior, existe una correlación negativa del -0.0099625 entre el tipo de beta agresivo o defensivo y la tendencia bajista del mercado, lo que muestra que cuando el mercado está a la baja, en un porcentaje muy bajo el beta de las empresas tiende a cambiar en forma inversa, es decir si es agresivo se vuelve más defensivo y si es defensivo se vuelve más agresivo.

Intentando probar la misma hipótesis, por un modelo probabilístico, se repitió la tendencia de la economía 40 veces de forma lineal (el mismo número de empresas analizadas), lo mismo se hizo para los valores binarios de los betas. Una vez hecho esto pasamos a definir cuando hay cambios en el estado del beta, para sacar la probabilidad de ocurrencia del evento.

fecha	individuo	sp	rsp	M30	M90	EC	
09/05/1980		0,00	104,72	-0,01337464	103,342333	108,250333	1
12/05/1980		0,00	104,78	0,00057279	103,559	108,245444	1
13/05/1980		0,00	106,3	0,01440237	103,695667	108,243	1
14/05/1980		0,00	106,85	0,0051607	103,836	108,243444	1
15/05/1980		0,00	106,99	0,00130939	103,991667	108,221667	1
16/05/1980		0,00	107,35	0,00335915	104,135333	108,202778	1
19/05/1980		0,00	107,67	0,00297647	104,308667	108,178111	1
20/05/1980		0,00	107,62	-0,00046449	104,558	108,152556	1
21/05/1980		0,00	107,72	0,00092876	104,772	108,123	1
22/05/1980		0,00	109,01	0,01190435	104,925667	108,099333	1
23/05/1980		0,00	110,62	0,01466128	105,09	108,094556	1
27/05/1980		0,00	111,4	0,00702642	105,317667	108,102333	1
28/05/1980		0,00	112,06	0,00590711	105,603	108,113333	1
29/05/1980		0,00	110,27	-0,01610254	105,917333	108,093	1
30/05/1980		0,00	111,24	0,00875813	106,208333	108,09	1
02/06/1980		0,00	110,76	-0,00432433	106,548	108,060222	1
03/06/1980		0,00	110,51	-0,00225968	106,888333	108,024778	1

Precio	Raccion	beta	tipobeta	cambiobeta
3,3438	-0,002329959	0,672357544	0	0
3,3438	0	0,684301277	0	0
3,3906	0,013899012	0,634460295	0	0
3,4297	0,011465897	0,645260825	0	0
3,4375	0,002271669	0,564838892	0	0
3,4453	0,00226652	0,628970322	0	0
3,4844	0,01128488	0,698808878	0	0
3,5156	0,008914345	0,704924777	0	0
3,5391	0,00666225	0,740166259	1	1
3,6719	0,036836782	0,761973299	1	1
3,7969	0,033475705	0,844008282	0	0
3,7734	-0,006208493	0,835870278	0	0
3,8125	0,01030869	0,822047451	0	0
3,7344	-0,020697979	0,834470414	1	1
3,7266	-0,002090873	0,818055487	0	0
3,6875	-0,010547568	0,792964272	0	0
3,6406	-0,012800218	0,807021848	0	0

Fuente: datos de cierre acciones y economía bloomberg, creación propia.

CONCLUSIONES

Cuando se intentó calcular un beta histórico acumulado para el modelo, las variaciones del mercado y los precios de las empresas, no afectaban en gran medida el valor del beta, pues el peso de la historia es más fuerte que los cambios momentáneos del mercado y los rendimientos de la acción

Al estudiar la regresión logística del panel número dos usando Stata, los resultados obtenidos muestran que existe una correlación negativa entre la tendencia bajista del mercado, y los tipos de beta. Esto se puede explicar pues cuando el mercado entra en crisis, como se explico anteriormente la mayor parte de la economía también estará en crisis, pues es un efecto dómimo que afecta a todo el mercado, esto por definición de beta explica que las empresas se comporten con la misma tendencia bajista (beta = 1, empresas se comportan igual que el mercado). La correlación negativa nos está explicando que cuando el mercado entra en crisis las empresas se van a comportar mas como él, cada vez tendiendo más a un beta =1.

Congruente a esto, se demuestra que la probabilidad de ocurrencia de la hipótesis la cual intenta demostrar que cambios en la tendencia alcista o bajista del mercado, altera los estados defensivos o agresivos del beta, ocurre solo en un 5.62% de los casos

RECOMENDACIONES

Como lo define Carlos Giovanni Gonzales, los fenómenos no son explicados por únicas variables, pues estos están determinados por un sinnúmero de interacciones de distintas variables y actores. Rara vez la teoría económica es tan simple como para explicar el comportamiento de una variable solamente a partir de cambios en otra. Para poder explicar variaciones en una determinada variable económica, la economía apela a la modelización para facilitar la comprensión de los acontecimientos. Por esto precisamente se recomienda que para próximos estudios se incluyan variables sistemáticas y no sistemáticas que permitan una mejor modelación, como lo es el comportamiento del Producto Interno Bruto de la economía y las calificaciones de riesgo de las empresas, en el tiempo que se va a analizar

BIBLIOGRAFÍA

(2004, vol 39). 143-166.

Avella G., M., & Fergusson T., L. (s.f.). *Los ciclos económicos de Estados Unidos y Colombia*.
Obtenido de <http://www.banrep.gov.co>

Bedeian, A. G., & Armenakis, A. A. (oct., 1980). The measurement and control of beta change. *The academy or management review* , 561 - 566.

Blume, M. E. (1979). Betas and Their Regression Tendencies: Some Further Evidence. *J. finance* , 265-267.

Burns, A. F., & Wesley C., M. (1946). *Measuring Business Cycles*.

Campbell, J. Y., & Vuolteenaho, T. (Diciembre., 2004). Bad beta, good beta. *The american economic review. vol 94. No. 5* , 1294 - 1275.

Cartwright, P. A., & Lee, C. F. (1987). Time Aggregation and the Estimation of the Market Model: Empirical Evidence. *Journal of Business & Economic Statistics, Vol. 5, No. 1* , 131 -143.

Goldenber, D. H. (1985). *management science, vol. 31. No. 4* , 414-425.

Hernández, E. B., & Sánchez., H. (s.f.). MODELO PARA EL ANÁLISIS TÉCNICO DE PRECIOS.
Corporacion Colombia Internacional .

Herrera, B. E. (18 de marzo de 2006). Salvador. Recuperado el 25 de 04 de 2011, de
<http://www.monografias.com/trabajos33/indices-bursatiles/indices-bursatiles.shtml>
<http://www.monografias.com/trabajos33/indices-bursatiles/indices-bursatiles.shtml>

lopez libián, f. j. (edicion 44). Valoracion en un contexto multinacional. *finanzas y contabilidad* .

Sharpe, W. (1964). Capital asset prices: a theory of marker equilibrium under conditions of risk.
journal of finance .

Soldevilla, E. (1982). El coeficiente bera en el analisis de cartera: su alcance y significacion. *Revista española de financiacion y contabilidad* , 332.

Van Horne, J., & Wachowicz, J. (1995). *Fundaments of financial management*. Prentice Hall.

Vuolteenaho, J. Y. (Diciembre., 2004). Bad beta, good beta. *The american economic review. vol 94. No. 5* , 1294 - 1275.

ANEXOS

Sector Industrial

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,00713925
Coefficiente de determinación R ²	5,09689E-05
R ² ajustado	-8,23932E-05
Error típico	0,443556632
Observaciones	7500

ANÁLISIS DE VARIANZA				
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>
Regresión	1	0,075191868	0,075191868	0,382
Residuos	7498	1475,17516	0,196742486	
Total	7499	1475,250352		

Fuente: Bloomberg, análisis estadístico por regresión Excel

Productores y distribuidores químicos

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,018101788
Coefficiente de determinación R ²	0,000327675
R ² ajustado	0,00019435
Error típico	0,409997709
Observaciones	7500

ANÁLISIS DE VARIANZA					
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	0,413136497	0,413136497	2,457710381	0,116991343
Residuos	7498	1260,399711	0,168098121		
Total	7499	1260,812848			

Fuente: Bloomberg, análisis estadístico por regresión Excel

Bancos y Fondos de Inversión

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,00713925
Coefficiente de determinación R ²	5,09689E-05
R ² ajustado	-8,23932E-05
Error típico	0,443556632
Observaciones	7500

ANÁLISIS DE VARIANZA					
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	0,075191868	0,075191868	0,382184192	0,536455383
Residuos	7498	1475,17516	0,196742486		
Total	7499	1475,250352			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	1,040542743	0,007127305	145,9938616	0	-1,026571228	1,054514259	-1,026571228	1,054514259
Variable X 1	0,006336049	0,010249016	0,618210475	0,536455383	-0,013754896	0,026426995	-0,013754896	0,026426995

Fuente: Bloomberg, análisis estadístico por regresión Excel

Agricultura

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,016367305
Coefficiente de determinación R ²	0,000267889
R ² ajustado	0,000134556
Error típico	0,426264163
Observaciones	7500

ANÁLISIS DE VARIANZA						
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>	
Regresión	1	0,365068024	0,365068024	2,009167525	0,156392643	
Residuos	7498	1362,395125	0,181701137			
Total	7499	1362,760193				

Fuente: Bloomberg, análisis estadístico por regresión Excel

Energía

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,047347993
Coefficiente de determinación R ²	0,002241832
R ² ajustado	0,002108763
Error típico	0,369670524
Observaciones	7500

ANÁLISIS DE VARIANZA							
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>		
Regresión	1	2,302252412	2,302252412	16,84702769	4,09464E-05		
Residuos	7498	1024,648911	0,136656297				
Total	7499	1026,951164					

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	0,660818747	0,005940063	111,2477613	0	0,649174558	0,672462937	0,649174558	0,672462937
Variable X 1	-0,035059811	0,008541771	-4,104513088	4,09464E-05	-0,051804077	-0,018315545	-0,051804077	-0,018315545

Fuente: Bloomberg, análisis estadístico por regresión Excel

Tecnología

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,048467144
Coefficiente de determinación R ²	0,002349064
R ² ajustado	0,002216008
Error típico	0,574375718
Observaciones	7500

ANÁLISIS DE VARIANZA						
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>	
Regresión	1	5,824435227	5,824435227	17,65475422	2,67924E-05	
Residuos	7498	2473,64618	0,329907466			
Total	7499	2479,470615				

Fuente: Bloomberg, análisis estadístico por regresión Excel

Cosméticos y belleza

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,05312539
Coefficiente de determinación R ²	0,002822307
R ² ajustado	0,002689315
Error típico	0,348087701
Observaciones	7500

ANÁLISIS DE VARIANZA					
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	2,571310359	2,571310359	21,22155205	4,15893E-06
Residuos	7498	908,4955251	0,121165047		
Total	7499	911,0668355			

Fuente: Bloomberg, análisis estadístico por regresión Excel

Otras industrias

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,049007674
Coefficiente de determinación R ²	0,002401752
R ² ajustado	0,002268704
Error típico	0,378974633
Observaciones	7500

ANÁLISIS DE VARIANZA					
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	2,592616161	2,592616161	18,05169311	2,17589E-05
Residuos	7498	1076,87605	0,143621772		
Total	7499	1079,468666			

Fuente: Bloomberg, análisis estadístico por regresión Excel

Resultados Regresión logística binomial Stata