

Arbitraje con ADRs: un estudio de caso sectorial para empresas de Colombia, México, Brasil y Chile

Arbitrage with ADRs: a sectorial case study for companies in Colombia, Mexico, Brazil and Chile

*Nicolás Acevedo V.**

*Daniela Fleisman V.***

*Angélica Montoya V.****

*Andrés Mauricio Mora C.*****

Fecha de recepción: 06/04/2011

Fecha de aprobación: 10/03/2011

* Economista, Universidad EAFIT. Magíster en Economía, ISU. Gerente de Investigación y Desarrollo de Productos, Valores Bancolombia, Colombia. Correo electrónico: navelez@yahoo.com

** Economista, Universidad EAFIT. Analista Portafolios Privados, Bolsa y Renta S.A., Colombia. Correo electrónico: dfleisman@bolsayrenta.com

*** Economista, Universidad EAFIT. Ejecutiva Comercial, Valores Bancolombia, Colombia. Correo electrónico: angelimo@ValoresBancolombia.com

**** Administrador de Negocios, Especialista en Finanzas, Magíster en Administración Financiera, Magíster en Ciencias de la Administración, Universidad EAFIT. Especialista en Análisis Bursátil, Instituto de Estudios Bursátiles (I.E.B). Jefe del Departamento de Finanzas, Universidad EAFIT, Colombia. Correo electrónico: amorac@eafit.edu.co

Resumen

El presente artículo es la continuación del artículo “Generalidades de los ADRs: Un estudio de caso sectorial para empresas de Colombia, México, Brasil y Chile” y al igual que este, es un subproducto de la investigación “Arbitraje con ADRs: Un estudio de caso sectorial para empresas de Colombia, México, Brasil y Chile”. El artículo se divide en dos partes, en la primera se trata la teoría sobre la ley del precio único y la hipótesis de los mercados eficientes, y en la segunda parte se abarca el tema de arbitraje con activos financieros desde la práctica, haciendo un ejercicio econométrico de arbitraje con ADRs. El objetivo de esta investigación es comprobar la existencia de diferenciales de precio entre las acciones y sus respectivos ADRs, lo que permitiría a los inversionistas obtener una ganancia libre de riesgo.

Palabras clave

American Depositary Receipts (ADRs), ley del precio único, mercados eficientes, arbitraje.

Abstract

This research continues the paper “Generalidades de los ADRs: Un estudio de caso sectorial para empresas de Colombia, México, Brasil y Chile” [ADRs generalities: a sectorial case study for companies in Colombia, Mexico, Brazil and Chile]. It is organized in two sections. The first one covers the unique price theory and the efficient markets hypothesis. In the second one, arbitrage conditions with ADRs are empirically evaluated. The objective is to prove the existence of price differentials between stocks and ADRs, which would allow investors to obtain a risk free return.

Key words

American Depositary Receipts (ADRs), law of one price, efficient markets, arbitrage.

Clasificación JEL: G15, F39, G32

Introducción

Un *American Depositary Receipt* (ADR) es un certificado negociable emitido por un banco depositario que representa la propiedad de un número de acciones de una empresa no estadounidense. Los ADRs se transan como cualquier otro valor estadounidense, y como tales están regulados por la SEC (U.S. Securities and Exchange Commission)¹, además se negocian y pagan dividendos en dólares americanos (USD).

Cuando una empresa emite ADRs, tiene entonces acciones listadas en dos mercados diferentes, el estadounidense y la bolsa local, lo que podría permitir hacer arbitraje. Este es un mecanismo que busca oportunidades para entrar simultáneamente en dos o más mercados en los que se negocia un mismo valor, y aprovechando inconsistencias de precios, que reflejan desequilibrios de mercado, generar una utilidad sin asumir riesgo alguno.

La principal ventaja de la existencia de esta clase de operaciones (desde el punto de vista de la eficiencia del mercado) es que corrigen ineficiencias, acercando los activos a sus valores justos y profundizando su desarrollo.

El objetivo de este artículo es demostrar por medio de un ejercicio práctico la existencia de oportunidades de arbitraje por el diferencial de precios entre la acción y el ADR de una empresa.

En el artículo publicado en la edición 31, se estudiaron 16 empresas latinoamericanas de cuatro sectores estratégicos en la Región. Para realizar el modelo se seleccionaron cuatro de las 16 teniendo en cuenta los siguientes aspectos: alto volumen de negociación, tener mínimo cinco años de estar listados en el mercado norteamericano y que sus respectivas acciones fueran representativas en el mercado local. La única excepción es Bancolombia, puesto que, aunque cumple el tiempo de estar listada y el peso en el índice local, su volumen de negociación dentro de las empresas seleccionadas del sector financiero es el menor, pero se escogió por ser el ADR colombiano más representativo.

1 Institución independiente del gobierno de EE.UU, encargada de vigilar el cumplimiento de las leyes federales del mercado de valores, la regulación de las bolsas de valores y el mercado de opciones de este país.

La ley del precio único y el arbitraje

Ley del precio único

En mercados competitivos, en los que no se tienen en cuenta los costes de transporte ni barreras al comercio, los productos idénticos vendidos en diferentes mercados deben tener el mismo precio. Si un bien resulta más barato en un mercado que en otro, habrá incentivos para comprarlo en el mercado donde el precio sea menor. Esto llevaría a un aumento de la demanda del producto y del precio, hasta llegar al punto en que se igualan los precios en ambos mercados. Esto también se aplica para los productos financieros.

La ley del precio único es una ley de valuación elemental en las finanzas, que se refiere a que en un mercado competitivo, si dos activos son equivalentes, tenderán a tener el mismo precio de mercado. Esto se logra por medio de un mecanismo denominado arbitraje, que mantiene el diferencial de precios dentro de una banda estrecha.

Según Bodie y Merton (2003) cuando la ley de precio único no se cumple, no se es posible inferir que es una excepción a la regla, por el contrario, se puede determinar que algo está interfiriendo en el funcionamiento normal del mercado competitivo o que hubo una diferencia económica entre los dos activos que no fue detectada por el mercado.

Hipótesis de los mercados eficientes

La hipótesis de los mercados eficientes es una de las ideas fundamentales en la actualidad financiera. Kolbe (1999) explica esto de la siguiente manera: Cuando se habla de eficiencia, se puede hablar de mercados operacionalmente eficientes, que funcionan con fluidez y con demoras limitadas en el procesamiento de órdenes, y mercados informativamente eficientes, en el que los precios responden con rapidez a la nueva información. Este tipo de mercados es lo que para fines del modelo, se conoce con el concepto básico de eficiencia. Para este autor “un mercado es eficiente con relación a la información disponible, si en todo momento los precios del mercado reflejan por completo toda esa información.” De lo anterior se puede inferir que según los diferentes niveles de información, hay diferentes niveles de eficiencia. Eugene Fama (1970) en su artículo “*Efficient capital market: a review of theory and empirical work*” definió los mercados eficientes como un “juego equitativo” en el que los precios de los activos reflejan completamente toda la información disponible. Esto es, si los mercados

son eficientes, los títulos están valorados para proporcionar un rendimiento acorde con su nivel de riesgo.

Con base al artículo de Fama hay tres versiones de la hipótesis de mercados eficientes. Harry Roberts (1967), se basa en dichas hipótesis para definir tres niveles de eficiencia de los mercados de valores, en el que cada nivel muestra la clase de información que es rápidamente reflejada en el precio.

Estos niveles de eficiencia son:

- **Forma débil de eficiencia:** un mercado es débilmente eficiente si cada título refleja solamente la información histórica de precios y volúmenes, es decir, toda la información pasada, lo que hace que los inversionistas no puedan obtener rentabilidades superiores considerando dichas series por medio del análisis técnico², o suponiendo reglas de comportamiento de los precios basadas en ellas, ya que todos los participantes del mercado habrán aprendido ya a explotar las señales que dichas series de precios pueden mostrar y actuarán en consecuencia. Según esta hipótesis ningún inversionista podrá conseguir un rendimiento superior al del promedio del mercado analizando exclusivamente la información pasada.
- **Forma Intermedia de eficiencia:** un mercado es eficiente en su forma intermedia cuando los precios reflejan, no sólo toda la información pasada y presente, sino también toda la información publicada acerca de la empresa o de su entorno, que pueda afectar a cada título en particular. Si la eficiencia del mercado se ajusta a dicha hipótesis, el uso del análisis fundamental³ por parte del inversionista para intentar lograr un rendimiento superior a la media del mercado es inútil, ya que la cotización de los activos ya refleja su valor teórico o intrínseco. La única forma de lograr un rendimiento superior al promedio, es a través de la utilización de la información privilegiada.

2 “Método de evaluación de valores a través del análisis de las estadísticas generadas por la actividad del mercado, este no trata de medir el valor intrínseco de los títulos, sino que utiliza graficas y otros instrumentos para identificar patrones que puedan sugerir la actividad futura del mercado”. (<http://es.fxsol.co.uk/learning-tools/glossary.asp>)

3 Técnica que busca determinar el valor de un activo, centrándose en los factores subyacentes que afectan a mercado y sus perspectivas futuras. Se concentra en las teorías financieras y económicas, como también en los desarrollos políticos, para determinar las fuerzas de la oferta y la demanda de los activos. Comprende la revisión de los indicadores macroeconómicos, los mercados de valores y las consideraciones políticas.

- **Forma fuerte de eficiencia:** La hipótesis fuerte parte del supuesto de que los precios reflejan absolutamente toda la información ya sea pasada, presente, pública o privada. Esta supone la existencia de un mercado perfecto, lo que en la práctica es imposible.

Teniendo en cuenta los diferentes niveles de eficiencia de los mercados es posible concluir que el arbitraje no se suscribe a ninguno de ellos ya que son los diferenciales de precios generados por las ineficiencias de los mercados los que posibilitan la generación de las oportunidades de arbitraje.

El arbitraje con activos financieros

Existen casos en los que la caída de los precios genera oportunidades de ganancia, y en general circunstancias adversas de los mercados que permiten realizar beneficios a los inversionistas. Esto se aleja de los lineamientos convencionales de inversión y es posible gracias al desarrollo de nuevas herramientas de inversión y a la globalización de los mercados.

El arbitraje se refiere a la compra y venta simultánea del mismo activo en diferentes mercados buscando la obtención de un beneficio. Cuartas (2006) concluye que esto lleva a que los precios se igualen en ambos mercados y a la difusión de información entre los agentes del mercado sobre las oportunidades de intercambio. Además permite hacer operaciones sin que haya desembolso de dinero, siempre y cuando se tenga suficiente capacidad de crédito para comprar las acciones sin hacer el respectivo pago. El arbitraje se ha convertido entonces, es un mecanismo que vincula a los mercados bursátiles mundiales, y en él intervienen generalmente grandes intermediarios financieros que actúan por cuenta propia, pues dadas las características de este tipo de operaciones, resulta compleja para pequeños inversionistas.

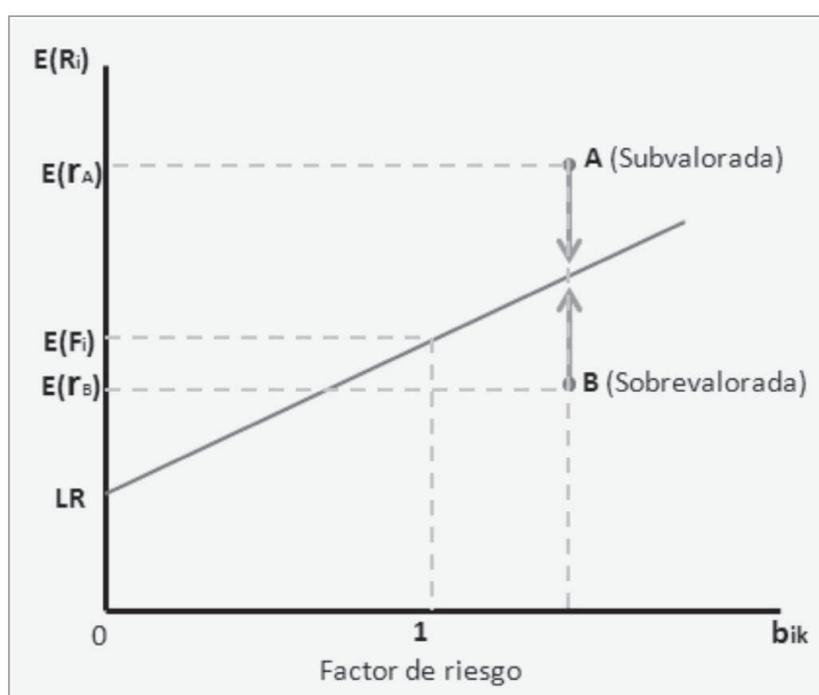
La teoría de la fijación de precios de arbitraje (APT)⁴, es un modelo que indica como fijar el precio de mercado de un activo. Se basa en la ley del precio único y tiene en cuenta todos los activos que comparten el mismo tipo de riesgo, es decir, que son sustitutos perfectos por lo que deben tener la misma tasa de retorno de equilibrio.

4 Levy y Gunthorpe (1998).

La siguiente gráfica resume dicha teoría. En ella, está representada la *línea de fijación de precios de arbitraje* la cual muestra la relación riesgo-rendimiento de un activo, en el eje de las abscisas se tiene la sensibilidad al riesgo de un activo determinado (b_{ik}) y en el eje de las ordenadas está el retorno esperado, $E(r_i)$. El intercepto de la línea de fijación de precios de arbitraje con el eje de las ordenadas es la tasa de interés libre de riesgo (LR).

Gráfica 1

Teoría de fijación de precios de arbitraje



Fuente: Elaboración propia con base en Levy y Gunthorpe (1998).

Suponiendo que A y B representan dos activos que están expuestos al mismo riesgo, es posible afirmar que el activo A está subvalorado y el activo B está sobrevalorado. Estos activos violan la ley del precio único debido a que están expuestos a los mismos riesgos, sin embargo sus tasas de rendimiento son diferentes, por lo cual los arbitrajistas pueden entrar al mercado a realizar sus ganancias comprando el activo subvalorado y vendiendo el sobrevalorado hasta que los precios de ambos activos vuelvan al equilibrio, es decir, a la línea de fijación de precios de arbitraje.

Los inversionistas al darse cuenta que el activo B tiene una tasa esperada de retorno menor a la del activo A, a pesar de que los dos están expuestos a los mismos riesgos,

empezarán a vender al activo B, aumentando la oferta de dicho activo llevando a que su precio de mercado empiece a caer. A medida que el precio cae la tasa esperada de retorno subirá hasta un nivel que sea competitivo para los inversionistas, es decir, hasta que retorne a la *línea de fijación de precios de arbitraje*.

Por su parte el activo A, dado que tiene una tasa de retorno esperada más alta, tendrá una mayor demanda que aumentará su precio hasta hacer que la tasa esperada de retorno caiga y el activo retorne a la *línea de fijación de precios de arbitraje*.

Este proceso de ajuste de precios se puede ver en la siguiente ecuación:

$$\Delta^+ E(r_i) = E(P_{t+1} - P_t + D_t) / \Delta^- P_t$$

Donde P_t representa el precio y D_t los dividendos (en caso de que el activo sea una acción). Las flechas indican el ajuste. De esta forman los dos activos estarán en equilibrio.

Matemáticamente la línea de fijación de precios de arbitraje se puede expresar como:

$$E(r_i) = R_f + b_i \lambda$$

Esta ecuación es la esencia del modelo ATP, en la cual λ representa la prima de riesgo, es decir, el exceso de la tasa de retorno sobre la tasa libre de riesgo, R_f , y b_i es una medida de sensibilidad del activo al riesgo.

Arbitraje con ADRs

Es posible afirmar entonces que si los mercados bursátiles se encuentran totalmente globalizados e integrados, el precio de una acción y su respectivo ADR debe ser el mismo después de ser ajustado por la tasa de cambio, lo cual como se mencionó anteriormente es lo que enuncia la ley del precio único. La tabla 1 compara el precio del ADR y de la acción subyacente, ambos en USD, estos resultados no tienen en cuenta los costos de transacción, y se usaron precios de cierre tanto para la tasa de cambio, como para el ADR y su acción subyacente. En esta tabla se observa que el diferencial siempre es cercano a cero lo que es consecuente con la teoría, dado que en el largo plazo los precios tienden al equilibrio, eliminando las posibilidades de arbitraje.

Desde el punto de vista de la teoría de fijación de precios de arbitraje, el arbitraje con ADRs puede ser expresado por medio de la siguiente fórmula.

$$E(r_i) = (P_{EE.UU} - P_{L USD}) / P_{L USD}$$

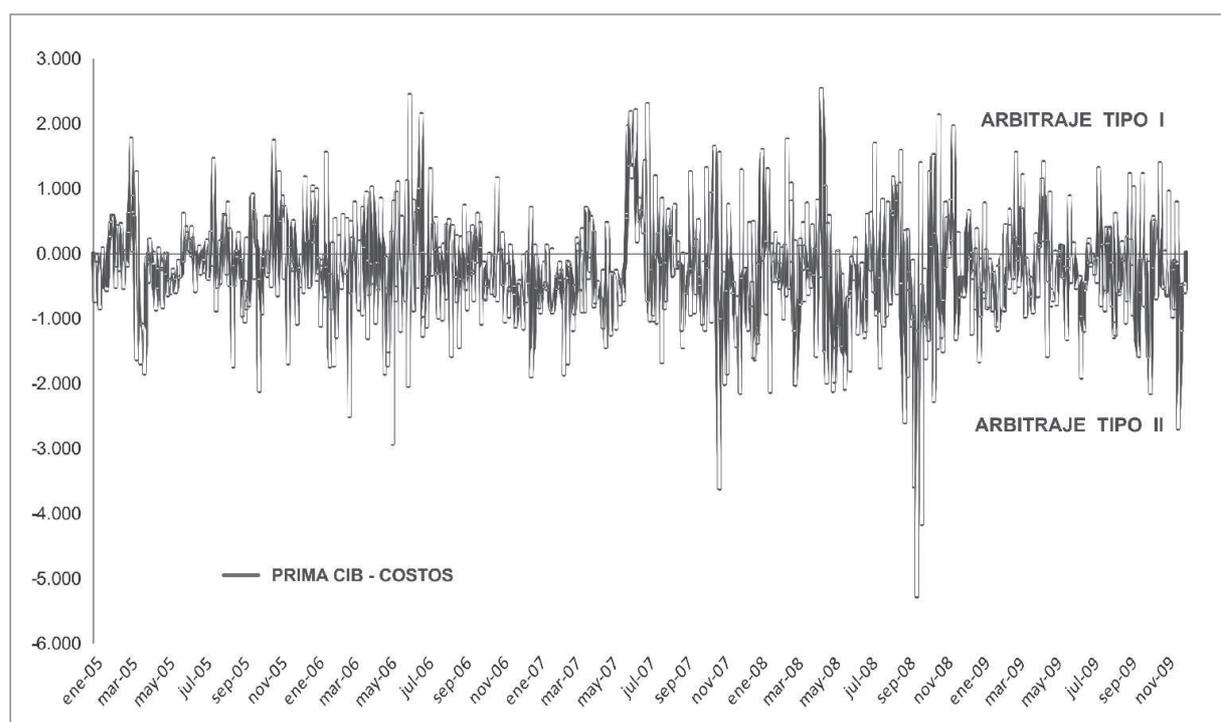
Donde $E(r_i)$ es la prima del arbitraje, $P_{EE.UU}$ es el precio del ADR y $P_{L USD}$ es el precio de la acción en dólares.

Dado que es el mismo activo, se puede utilizar la fórmula de la línea de fijación de precios, pero en este caso no en diferentes periodos, sino en diferentes mercados.

Cuando $P_{EE.UU}$ es mayor que $P_{L USD}$ se dice que hay arbitraje tipo I, es decir, se compra de manera simultánea la acción en el mercado local y se vende el ADR en EE.UU. Por el contrario cuando $P_{L USD}$ es mayor que $P_{EE.UU}$ hay arbitraje tipo II, es decir, se compra de manera simultánea el ADR en el mercado estadounidense y se vende la acción en el mercado local. En la gráfica 2 se ilustra esta situación tomando como referencia el diferencial de precios entre el ADR de Bancolombia y la acción preferencial en Colombia.

Gráfica 2

Prima por arbitraje de la acción de Bancolombia



Fuente: Elaboración propia con base en datos de Bloomberg (2009).

Arbitraje con ADRs: un estudio de caso sectorial para empresas de Colombia, México, Brasil y Chile

NICOLÁS ACEVEDO V.

DANIELA FLEISMAN V.

ANGÉLICA MONTOYA V.

ANDRÉS MAURICIO MORA C.

Tabla 1
Resumen oportunidades de arbitraje

SECTOR	EMPRESA	PERIODO	NÚMERO DÍAS	ARBITRAJE				PROMEDIO PRIMA USD	VOLUMEN PROMEDIO ADR
				TIPO I	%	TIPO II	%		
Telecomunicaciones	América Móvil	1/3/2005 - 12/31/2009	1,259	580	46%	679	54%	-0.0272	5,317,457
	Telmex Internacional	6/11/2008 - 12/31/2009	394	168	43%	226	57%	-0.0587	828,221
	Maxcom	10/19/2007 - 12/31/2009	555	178	32%	377	68%	-0.0873	75,630
	TIM	1/3/2005 - 12/31/2009	1,259	635	50%	624	50%	0.0290	464,319
	Telenorte	1/3/2005 - 12/31/2009	1,259	12	1%	1,247	99%	-1.2818	1,709,427
Minero	Compañía Siderúrgica Nal	2/12/2008 - 12/31/2009	477	264	55%	213	45%	0.0690	6,772,521
	Gerdau	1/3/2005 - 12/31/2009	1,259	706	56%	553	44%	0.0148	4,951,660
	Vale	1/3/2005 - 12/31/2009	1,259	1,252	99%	7	1%	2.6835	22,070,735
	Simec	1/3/2005 - 12/31/2009	1,259	598	47%	661	53%	-0.0141	161,871
Financiero	Banco de Chile	1/3/2005 - 12/31/2009	1,259	655	52%	604	48%	0.0352	14,091
	Banco Santander de Chile	1/3/2005 - 12/31/2009	1,259	656	52%	603	48%	0.0496	174,609
	Bancolombia	1/3/2005 - 12/31/2009	1,222	561	46%	661	54%	-0.0419	8,208
	Corpbanca	2/25/2005 - 12/31/2009	1,259	654	52%	605	48%	0.0457	435,505
	Itau	1/3/2005 - 12/31/2009	1,259	688	55%	571	45%	0.0409	6,327,558
Energético	Ecopetrol	9/18/2008 - 2/31/2009	325	208	64%	117	36%	0.1431	46,115
	Ultrapar	1/3/2005 - 12/31/2009	1,259	667	53%	592	47%	0.0468	78,607
	Petrobrás	1/3/2005 - 12/31/2009	1,259	684	54%	575	46%	0.0537	13,893,165

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Bloomberg.

Es posible entonces afirmar que el mercado de los ADRs permite hacer operaciones de arbitraje para obtener ganancias extraordinarias sin asumir riesgo de mercado. Anteriormente, estudios de Gagnon y Karoli (2003) mostraron que los costos de transacción asociados con el arbitraje hacían que se dieran grandes desviaciones entre acciones y ADRs de empresas de mercados emergentes, ya que restricciones como prohibiciones de carácter legal, restricciones a las ventas en corto, controles a la

tasa de cambio, asimetrías en la información, entre otros, obstaculizan llevar a cabo el arbitraje que haga que los precios se mantengan en equilibrio. Dentro de los factores que impiden el arbitraje, los autores también incluyen la diferencia que se puede presentar en los horarios de negociación de las bolsas, y la posibilidad de que nueva información sobre la empresa en el mercado local, no se refleje inmediatamente en el mercado estadounidense. Dichas barreras al arbitraje hacen que muchas veces este no se haga efectivo o que involucre un alto grado de riesgo.

Igualmente se podría concluir, que las posibilidades de arbitraje se presentan cuando hay mayor volatilidad en los precios de los activos, “esto generalmente se da en la apertura o cierre de los mercados y también cuando se dan movimientos en una variable que es clave en este tipo de arbitraje, la tasa de cambio” (Rueda 2006).

Ejercicio práctico de arbitraje con ADRs

Después de analizar los diferentes programas de ADRs de las empresas latinoamericanas seleccionadas, y el funcionamiento del arbitraje, y teniendo en cuenta estudios preliminares de Gagnon y Caroli (2003), Suh y Bryan (2007) sobre el tema, se optó por realizar una regresión lineal múltiple que explicara la existencia de oportunidades de arbitraje a través de variables explicativas tales como los precios de las acciones subyacentes, los precios de los ADRs, la tasa de cambio, los costos⁵ y los índices accionarios de cada mercado (DOW JONES, IGBC, MEXBOL, BOVESPA)⁶, tomando para estos los datos de cierre.

La especificación del modelo general es:

$$\rho_t = \sum_{t=-1}^{+1} ADR_t + \sum_{t=-1}^{+1} Acción_t + \sum_{t=-1}^{+1} TC_t + \sum_{t=-1}^{+1} Costos_t + \sum_{t=1}^{+1} ÍndiceLocal_t + \sum_{t=-1}^{+1} Dow Jones_t$$

Donde ρ_t ⁷ es la prima que representa la oportunidad de arbitraje y TC_t es la tasa de cambio local.

Al correr el modelo los índices y las variables rezagadas en t-1 y futuras en t+1, no resultaron significativas por lo que el modelo final es:

5 Se asumen como el 0,5% de la sumatoria del precio de la acción y el precio del ADR.

6 En el análisis econométrico no se tuvo en cuenta como variable explicativa la tasa de interés de los países dado que esta está implícita en el tipo de cambio.

7 La prima es la resta del precio del ADR menos la acción dividida la tasa de cambio en valor absoluto.

Este modelo difiere de los planteados por Gagnon y Caroli (2003), Suh y Bryan (2007), dado que en dichos modelos se incluyeron variables rezagadas y futuras, además de una medida de liquidez en el mercado secundario de los valores en el caso de Bryan y de los índices en el caso de Gagnon.

Para realizar el ejercicio práctico de arbitraje se seleccionó un ADR de cada sector, teniendo en cuenta el volumen de negociación, su peso dentro del índice local, y finalmente que la emisión del ADR haya sido anterior al 2005 con el objetivo de contar con una serie de datos significativa.

Para encontrar los determinantes de la prima por arbitraje se utilizó la metodología de Engle y Granger para establecer que no se están modelando regresiones espurias⁸, y así obtener un resultado estacionario a partir de una combinación lineal de variables no estacionarias.

Para desestacionarizar las variables del modelo y para hallar las elasticidades⁹, ya que se está modelando series de tiempo, las variables se transformaron obteniendo su logaritmo, así:¹⁰

- **América móvil:**

$$\log(\rho_{am}) = \log(\text{AMX}) + \log(\text{AMXL}) + \log(\text{MXP}) + \log(\text{costos}_{am})$$

Resultados:

$$\rho_{am} = 284,89 - 47,46 \text{ AMX} - 42,21 \text{ AMXL} + 42,74 \text{ MXN} + 90,30 \text{ Costos}$$

(0,0066) (0,0160) (0,0147) (0,0096)

- **Gerdau:**

$$\log(\rho_g) = \log(\text{GGB}) + \log(\text{GGBR4}) + \log(\text{BRL}) + \log(\text{costos}_g)$$

Resultados:

$$\rho_g = 45.266,42 - 772,59 \text{ GGB} - 7.927,57 \text{ GGBR4} + 7.928,27 \text{ BRL} + 8.701,23 \text{ Costos}$$

(0,0000) (0,0000) (0,0000) (0,0000)

8 Son regresiones que resultan significativas a pesar de que las series no se relacionan entre sí.

9 Cuando se trabajan series económicas es importante determinar las elasticidades, dado que indican la variación porcentual entre dos variables, facilitando el análisis.

10 Las abreviaturas de las especificaciones de los modelos se encuentran en el anexo.

- **Bancolombia:**

$$\log(\rho_{bc}) = \log(\text{CIB}) + \log(\text{PFBCOLOM}) + \log(\text{COP}) + \log(\text{costos}_{bc})$$

Resultados:

$$\rho_{bc} = 511,14 - 63,81 \text{ CIB} - 66,34 \text{ PFBCOLOM} + 65,75 \text{ COP} + 130,99 \text{ Costos}$$

(0,0000) (0,0000) (0,0000) (0,0000)

- **Petrobras:**

$$\log(\rho_{pb}) = \log(\text{PBR}) + \log(\text{PETR3}) + \log(\text{BRL}) + \log(\text{costos}_{pb})$$

Resultados:

$$\rho_{pb} = 290,75 - 32,82 \text{ PBR} - 35,87 \text{ PETR3} + 38,47 \text{ BRL} + 70,46 \text{ Costos}$$

(0,0058) (0,0028) (0,0014) (0,0031)

En las estimaciones realizadas todas las variables explicativas resultaron significativas, teniendo en cuenta que se tomó un nivel de significancia del 95%, es decir, si la probabilidad de cada una de las variables es menor a un $\alpha = 5\%$, se rechaza la hipótesis nula (H_0)¹¹ por lo cual es posible afirmar que las oportunidades de arbitraje están determinadas por las variables explicativas del modelo, lo que confirma la posibilidad de arbitraje planteada a lo largo del artículo. Cabe destacar también que la probabilidad del estadístico F dio cero en todos los casos, lo cual significa que el modelo también es globalmente significativo.

Es importante destacar que aunque *a priori* se esperaba que el signo de los costos fuera negativo, el resultado de la estimación arroja para estos un signo positivo. Esto puede ser explicado porque al depender los costos directamente del precio de la acción y del ADR, y como se mostró en el artículo anterior, los precios de los ADRs y de las acciones se comportan de manera similar, cuando hay un movimiento al alza en ellos, los costos variables deben aumentar.

Ya que el modelo se corrió tomando el logaritmo de las series, fue necesario introducir la prima en valores absolutos.

Con este modelo, se corroboró que existen oportunidades de arbitraje en ambos mercados, es decir, arbitraje tipo I y arbitraje tipo II. En el primer caso es el precio del

11 H_0 = La variable independiente no afecta a la variable dependiente.

Arbitraje con ADRs: un estudio de caso sectorial para empresas de Colombia, México, Brasil y Chile

NICOLÁS ACEVEDO V.

DANIELA FLEISMAN V.

ANGÉLICA MONTOYA V.

ANDRÉS MAURICIO MORA C.

ADR el que está por encima del precio de equilibrio, lo que arroja una prima positiva cuando el arbitraje inicia en el mercado americano. En el arbitraje tipo II es la acción la que tiene un precio mayor, por lo que el arbitraje empieza en el respectivo mercado local.

Estimaciones**América móvil**

Dependent Variable: LOG(PRIMA)				
Method: Least Squares				
Date: 04/15/10 Time: 14:46				
Sample: 1 1259				
Included observations: 1258				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	284.8940	108.2516	2.631776	0.0086
LOG(AMX)	-47.45728	17.45115	-2.719436	0.0066
LOG(AMXL)	-42.20854	17.49549	-2.412538	0.0160
LOG(MXP)	42.74877	17.49826	2.443030	0.0147
LOG(COSTOS)	90.30143	34.83644	2.592154	0.0096
R-squared	0.044994	Mean dependent var	-0.894849	
Adjusted R-squared	0.041946	S.D. dependent var	1.195245	
S.E. of regression	1.169909	Akaike info criterion	3.155696	
Sum squared resid	1714.966	Schwarz criterion	3.176114	
Log likelihood	-1979.933	F-statistic	14.75850	
Durbin-Watson stat	1.896839	Prob(F-statistic)	0.000000	

Gerdau

Dependent Variable: LOG(PRIMA)				
Method: Least Squares				
Date: 04/16/10 Time: 1E:23				
Sample: 1 1259				
Included observations: 1259				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	45266.42	4029.187	11.23463	0.0000
LOG(GG3)	-772.5887	69.13139	-11.17566	0.0000
LOG(GGBR4)	-7927.573	705.3149	-11.23976	0.0000
LOG(BR.)	7928.266	705.2626	11.24158	0.0000
LOG(COSTOS)	8701.228	774.3853	11.23630	0.0000
R-squared	0.215077	Mean dependent var	-3.264489	
Adjusted R-squared	0.212574	S.D. dependent var	1.288410	
S.E. of regression	1.143297	Akaike info criterion	3.109673	
Sum squared resid	1639.139	Schwarz criterion	3.130079	
Log likelihood	-1952.539	F-statistic	85.90247	
Durbin-Watson stat	1.718756	Prob(F-statistic)	0.000000	

Bancolombia

Dependent Variable: LOG(PRIMA)				
Method: Least Squares				
Date: 04/15/10 Time: 14:45				
Sample: 1 1259				
Included observations: 1259				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	511.1469	101.3113	5.045308	0.0000
LOG(CIB)	-63.81440	12.95186	-4.927046	0.0000
LOG(PFBCOL)	-66.33847	13.01955	-5.095297	0.0000
LOG(COP)	65.75112	13.01959	5.050167	0.0000
LOG(COSTOS)	130.3921	25.88405	5.037546	0.0000
R-squared	0.030059	Mean dependent var	-1.065989	
Adjusted R-squared	0.026965	S.D. dependent var	1.163324	
S.E. of regression	1.147532	Akaike info criterion	3.117068	
Sum squared resid	1651.306	Schwarz criterion	3.137474	
Log likelihood	-1957.195	F-statistic	9.715417	
Durbin-Watson stat	1.644193	Prob(F-statistic)	0.000000	

Petrobras

Dependent Variable: LOG(PRIMA)				
Method: Least Squares				
Date: 04/15/10 Time: 14:53				
Sample: 1 1259				
Included observations: 1259				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	290.7461	101.1172	2.875337	0.0041
LOG(PBR)	-32.81728	11.87340	-2.763934	0.0058
LOG(PETR3)	-35.87315	11.97973	-2.994487	0.0028
LOG(BRL)	38.46938	11.99047	3.208330	0.0014
LOG(COSTOS)	70.45790	23.75055	2.966580	0.0031
R-squared	0.208533	Mean dependent var	-1.106887	
Adjusted R-squared	0.206009	S.D. dependent var	1.313924	
S.E. of regression	1.170788	Akaike info criterion	3.157194	
Sum squared resid	1718.913	Schwarz criterion	3.177600	
Log likelihood	-1982.454	F-statistic	82.60010	
Durbin-Watson stat	1.810999	Prob(F-statistic)	0.000000	

Conclusiones

Ya que los ADRs y las acciones subyacentes representan un mismo activo que se negocia en diferentes mercados y en diferentes monedas, y teniendo en cuenta la ley del precio único, se puede establecer que es posible hacer operaciones de arbitraje negociando simultáneamente en ambos mercados, teniendo en cuenta el tipo de cambio. Cuando el precio del ADR es mayor que el precio de la acción, el arbitraje se hace en el mercado norteamericano, y se denomina arbitraje tipo I. Por otro lado cuando el precio de la acción es mayor que el precio del ADR, el arbitraje se hace en el mercado local, y se denomina arbitraje tipo II.

Al hacer el ejercicio práctico para un ADR de cada sector, se encontró que sí existe un diferencial de precios entre el ADR y la acción, que hace posible realizar operaciones de arbitraje. Este diferencial se ve afectado por los movimientos de los precios, por las variaciones del tipo de cambio, y los costos de transacción. Las oportunidades de arbitraje se hacen presentes sobretodo en periodos de alta volatilidad de los precios dado que estos tienen un periodo de ajuste más amplio.

Para futuras aproximaciones al modelo realizado en el ejercicio práctico sería conveniente tener en cuenta que la prima de arbitraje se ve afectada también por factores como los horarios de negociación de las bolsas, los controles de capitales, costos variables de transacción, liquidez de los mercados y de los activos, entre otros. En cuanto a la especificación del modelo al usar series diarias que presentan alta volatilidad, la introducción de efectos ARCH ayudaría a eliminar las agrupaciones de volatilidades que presentan las series al estacionarizarlas, lo que posiblemente permitiría obtener un modelo más ajustado.

Referencias

- Amari, B. & Ottoni, O. (2005, 12 de diciembre). ADR Arbitrage Opportunities for Dummies. Recuperado de: <http://people.hbs.edu/mdesai/IFM05/AmaryOttoni.pdf>
- Bodie, Zvi y Merton, Robert C. (2003). Finanzas. México: Pearson Educación.
- Bryan, A. (2007). Do ADRs violate the Law of One Price? Deviations from Price Parity in the Absence of Fundamental Risk. Recuperado de: <http://www.olin.wustl.edu/Documents/CRES/Bryan.pdf>

- Cesla. (2009, 1 de abril). Informe Trimestral de Situación: Economía y Sociedad en Latinoamérica. Madrid: Centro de Estudios Latinoamericanos.
- Escobar, Heriberto y Cuartas, V. (2006). Diccionario Económico Financiero. Colombia: Universidad de Medellín.
- Fama, Eugene F. (1970). Efficient Capital Markets: A –review of Theory and Empirical Work. *Journal of Finance*, 25(2), 383-417.
- Froot, Kenneth. A. & Dabora, Emil, M. (1999). How are Stock Prices Affected by the Location of Trade? *Journal of Financial Economics*, 53(2), 189-216.
- Gagnon, Louis, & Karolyi, G. Andrew. (2010). Multi-market Trading and Arbitrage. *Journal of Financial Economics*, 97(1), 53-80.
- Guerrero, Roberto. (1995). Sumario de aspectos legales sobre la colocación de ADRs en los mercados internacionales. *Revista Chilena de Derecho*, 22(3), 389-415.
- Kolbe, R. (1999). *Investments*. México D.F.: Limusa Noriega Editores.
- Levy, H. & Gunthorpe, D. (1998). *Introduction to investments*. México: Prentice Hall.
- Meric, G., Leal, R. P. C., Ratner, M., & Meric, I. (2001). Co-movements of U.S. and latin american equity markets before and after the 1987 crash. *International Review of Financial Analysis*, 10(3), 219-235. doi:10.1016/S1057-5219(01)00053-9
- Moel, Alberto. (2000. 1 de septiembre). *The Role of American Depositary Receipts in the Development of Emerging Markets*. Recuperado de: <http://www1.fee.uva.nl/fm/Conference/cifra2000/ADR0900.pdf>
- Moguillansk, Graciela. (2009). *ADRs and international investing*. SAP.
- Razo, Carlos. (2008). La brecha digital en América Latina. Recuperado de: <http://es.scribd.com/doc/4024746/La-brecha-digital-en-America-Latina-2008-CEPAL>
- Roberts, H. (1967). Statistical versus Clinical Prediction of the Stock Market. (documento no publicado). Citado por Brealey y Myers (1993).
- Rueda, Arturo. (2006). *Para entender la bolsa, financiamiento e inversión en el mercado de valores*. Thomson.
- Studart, Rogerio & Moguillansky, Graciela. (2004). Foreign banks in Latin America: a paradoxical result. *CEPAL Review*, (82), 21-37.
- Zuñiga, S. Aedo, A. y Dagnino, E. (2002). Detección de causalidad entre Bolsas Latinoamericanas. *Revista de Administración y Economía*, (59), 7-24.

Anexo

Abreviaturas

SECTOR	EMPRESA	ABREVIATURA	
		ADR	ACCIÓN
Telecomunicaciones	América Móvil	AMX	AMXL
	Telmex Internacional	TII	TELINTL
	Maxcom	MXT	MAXCOMCP
	TIM	TSU	TCSL4
	Telenorte	B	TNLP4
Minero	Compañía Siderúrgica Nal	SID	CSNA3
	Gerdau	GGB	BSAN
	Vale	VALE	VALE3
	Simec	SIM	SIMECB
Financiero	Banco de Chile	BCH	CHILE
	Banco Santander de Chile	SAN	BSAN
	Bancolombia	CIB	PFBCOLO
	Corpbanca	BCA	CORPBANC
	Itau	ITUB	ITUB4
Energético	Ecopetrol	EC	ECOPETL
	Ultrapar	UGP	UGPA4
	Petrobrás	PBR	PETR3

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Bloomberg.