



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**¿Tiene sentido la cobertura sobre las
variaciones en el precio del
combustible?
Evidencia para la industria
aeronáutica en América Latina**

Camilo Andrés Jiménez Chacón

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Económicas, Maestría en Administración
Bogotá D.C., Colombia
2014

¿Tiene sentido la cobertura sobre las variaciones en el precio del combustible? Evidencia para la industria aeronáutica en América Latina

Camilo Andrés Jiménez Chacón

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de:
Magíster en Administración

Director:
MSc. Germán Guerrero Chaparro

Línea de Investigación:
Gestión Financiera

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Económicas, Maestría en Administración
Bogotá D.C., Colombia

2014

Al profesor Luis Eduardo Trujillo, por su confianza en mí y por transmitirme su pasión por las finanzas, que en paz descanse.

Agradecimientos

Agradezco a mi familia, por el apoyo y ejemplo constante, sin el cual no hubiera sido esto posible, asimismo agradezco sinceramente a mi director Germán Guerrero por la paciencia, comprensión y confianza en el desarrollo de este trabajo. Al profesor Juan Sergio Cruz, por compartir conmigo sus valiosas perspectivas, fundamentales en la definición del objeto de estudio de este trabajo, y finalmente a mis excompañeros y exjefes en Avianca por permitirme conocer, acercarme y apropiarme de la práctica de gestión del riesgo en el sector real.

Resumen

Haciendo uso de la información financiera de las seis principales aerolíneas de pasajeros en América Latina, verificamos el cumplimiento de tres de los principales determinantes teóricos del uso de derivados para la cobertura sobre el cambio en el precio de los combustibles.

Mediante el uso de métodos de regresión encontramos evidencia de que el uso de derivados reduce la posibilidad de subinversión en las compañías que los utilizan. Asimismo pudimos establecer que la estructura de las tasas impositivas resulta favorecer la práctica de coberturas en determinadas circunstancias para varias compañías de la muestra. Finalmente establecemos que los esquemas de compensación de los directivos de las empresas seleccionadas no son determinantes en cuanto a las decisiones de gestión del riesgo en el mercado de combustibles.

Palabras clave: Cobertura, hipótesis de subinversión, aversión al riesgo, compensación, riesgo de mercado, tasa impositiva.

Abstract

Using a sample of financial data of the six major passenger airlines in Latin-America, we examine the presence of three of the main determining factors for the use of fuel hedging derivatives.

Making use of regression methods we found evidence supporting that the use of derivatives reduces the underinvestment problem. We also were able to establish that the tax rates structure is a determining factor for the hedging practices under specific circumstances for some of the selected companies. Finally we could verify that the compensation schemes for the directors of the airlines in our sample have no influence in the fuel price risk management decisions.

Keywords: Fuel hedging, underinvestment hypothesis, managerial risk aversion, compensation, market risk, tax rate.

Contenido

	Pág.
Resumen	IX
Lista de figuras.....	XIII
Lista de tablas	XIV
Lista de abreviaturas.....	XV
Introducción	1
1. El valor de realizar coberturas financieras.....	5
1.1 Definiendo la cobertura.....	5
1.2 Justificación de la realización de coberturas	5
1.2.1 Razones para no realizar coberturas.....	6
1.2.2 Razones que justifican la realización de coberturas	6
1.3 Evidencia Empírica	9
2. Industria aeronáutica y prácticas de cobertura	11
2.1 La industria aeronáutica.....	11
2.1.1 Volatilidad de los ingresos y utilidades	12
2.1.2 El costo del combustible en la industria aeronáutica	12
2.2 Prácticas de cobertura en la industria aeronáutica.....	15
2.2.1 Instrumentos Utilizados en la Cobertura.....	17
2.3 El sector Aeronáutico Latinoamericano.....	20
2.3.1 Avianca Holdings	20
2.3.2 GOL Linhas Aéreas.....	21
2.3.3 Grupo Aeroméxico	22
2.3.4 LATAM Airlines Group.....	22
2.3.5 Copa Holdings.....	23
3. Hipótesis de Subinversión.....	25
3.1 Evaluación de la hipótesis de subinversión.....	26
3.1.1 Hipótesis	26
3.1.2 Metodología	26
3.1.3 Resultados	31
4. Tasas impositivas como incentivo a la cobertura	33
4.1 Copa Holdings	34
4.2 Avianca Holdings	36

4.3	LATAM Airlines Group.....	37
4.4	Grupo Aeroméxico	39
4.5	Gol Linhas Aéreas.....	40
4.6	Especificaciones Adicionales.....	41
5.	Compensación y Aversión al Riesgo de los Directivos	43
5.1	Aversión al riesgo de los administrativos	43
5.2	Contraste Empírico.....	47
6.	Conclusiones y recomendaciones	51
6.1	Conclusiones.....	51
6.2	Recomendaciones.....	52
	Bibliografía	55

Lista de figuras

	Pág.
Figura 2-1: Cambio en los Ingresos por Silla Kilometro (RPK) y Crecimiento del PIB....	12
Figura 2-2: Costo Mundial del Combustible como Porcentaje de los Costos Operacionales Totales para las Aerolíneas.....	14
Figura 2-3: Precio al contado Combustible de Jet (Abril 1990 - Noviembre 2013).....	14
Figura 4-1: Regresiones Progresividad Tasa Impositiva Copa Holdings.....	35
Figura 4-2: Regresiones Progresividad Tasa Impositiva Avianca Holdings.....	36
Figura 4-3: Regresiones Progresividad Tasa Impositiva LATAM Airlines Group.....	38
Figura 4-4: Regresiones Progresividad Tasa Impositiva Grupo Aeroméxico.....	39
Figura 4-5: Regresiones Progresividad Tasa Impositiva GOL Linhas Aéreas.....	40

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 2-1: Composición porcentual de costos operativos por región.....	13
Tabla 3-1: Coeficientes y errores estándar de las variables del modelo para las diferentes definiciones del flujo de caja.....	31
Tabla 5-1: Aversión al Riesgo de la Administración como Determinante de las Coberturas.....	49

Lista de abreviaturas

Abreviaturas

Abreviatura	Término
--------------------	----------------

<i>CAPM</i>	<i>Capital Assets Pricing Model</i>
<i>IATA</i>	<i>International Air Transport Association</i>
<i>ISDA</i>	<i>International Swaps and Derivatives Association</i>
<i>RPK</i>	Ingresos por Silla Kilómetro
<i>SEC</i>	<i>Securities and Exchange Commission</i>

Introducción

Las aerolíneas alrededor del mundo llevan a cabo una práctica conocida como cobertura financiera, particularmente, cobertura sobre el precio del combustible, esta práctica busca garantizar un nivel de precios al cual comprar el combustible que es utilizado por los aviones, bien sea garantizando entregas futuras del carburante a precios prefijados, o estableciendo esquemas de compensación con base en las diferencias entre el precio de mercado al momento de cumplimiento del contrato y el valor fijado al momento de firmar el acuerdo.

La *raison d'être* de la realización de coberturas, y la justificación que dan las compañías es la estabilización de sus costos, para de este modo *ceteris paribus* estabilizar sus utilidades. Sin embargo esta aparente razonabilidad práctica tan evidente, contrasta con las justificaciones teóricas que se podrían ofrecer para esta práctica.

En este documento se desarrollan tres de los argumentos formulados como justificación a la práctica de coberturas financieras: Hipótesis de Subinversión, Progresividad en la Tasa Impositiva y Aversión al Riesgo de los Directivos. Para evaluar estos elementos seleccionamos a las seis empresas más representativas de la industria aeronáutica latinoamericana, Avianca Holdings, LAN Airlines y TAM Airlines, hoy LATAM Airlines Group, Copa Holdings, Grupo Aeroméxico y GOL Linhas Aéreas.

La Hipótesis de Subinversión, establece que la variabilidad en el flujo de caja asociada a una situación en que las compañías no se cubren, puede llevarlas a no invertir en proyectos que les agreguen valor por falta de efectivo para financiarlos. Esta hipótesis aparece fundacionalmente en trabajos como los de Smith y Stultz (1985) y Froot, Scharfstein y Stein (1993) y es explorada con detalle por Gerald Gay y Jouahn Nam (1998). Este argumento se basa en una imperfección en el mercado de capitales, en particular una que hace que el uso de fondos externos para el financiamiento sea más costoso que el uso de fondos generados internamente.

La comprobación empírica de la hipótesis de subinversión como una justificación de la práctica de coberturas sobre el precio del combustible en la industria aeronáutica latinoamericana, implica hacer uso de una metodología que permita examinar si la práctica le permite a las compañías reducir ex post la dependencia de sus inversiones respecto al flujo de caja generado internamente, reduciendo el problema de subinversión. Teniendo en cuenta esta implicación, en la investigación presentada se desarrolló una aplicación del modelo de Allayannis y Mozumdar (2000), introduciendo modificaciones para tomar en cuenta el hecho de que a diferencia de la muestra que los dos autores usaron en su investigación, en nuestra muestra todas las compañías realizan actividades de cobertura¹.

La Progresividad en la Tasa Impositiva, como argumento para justificar la práctica de coberturas puede remontarse al trabajo de Smith y Stultz (1985), con notables aplicaciones como el trabajo de Graham y Rogers (2002). Esta formulación establece que si la tasa impositiva es creciente respecto al valor antes de impuestos de la firma, a la compañía le resultará provechoso cubrirse, ya que al estabilizar su flujo de caja y sus utilidades, disminuirá sus erogaciones por impuestos en el largo plazo.

Una manera apropiada de validar si la relación es progresiva, de modo que pudiera generar incentivos para que las empresas se cubran, es evaluar la forma funcional de la relación entre la utilidad antes de impuestos y el monto provisionado para realizar el pago de los mismos. Es así como se aborda la evaluación de este determinante en el Capítulo 4.

La Aversión al Riesgo de los Administradores como determinante de las prácticas de gestión del riesgo, se fundamenta en la visión de los directivos como accionistas que invierten la totalidad de sus competencias administrativas en una empresa, que sin posibilidades de diversificar su inversión, reclaman una compensación por su alto riesgo.

¹ De las compañías aeronáuticas seleccionadas para nuestro estudio, todas realizan operaciones de cobertura, esto implica simular situaciones en las que estas no se cubren para poder usar la metodología de Allayannis y Mozumdar (2000). Detalles de la aplicación de la metodología se pueden revisar en el Capítulo 3.

Es así como la forma funcional de la relación entre la compensación de los directivos y el valor de la empresa, mediada por la aversión al riesgo de los primeros, determina incentivos para que los administrativos tomen más o menos riesgos en la administración de la firma y por consiguiente realicen operaciones de cobertura en mayor o menor medida.

La evaluación de la mencionada relación se muestra en el Capítulo 5, mediante una regresión entre la razón de cobertura y las formas de la compensación otorgada a los directivos en las compañías aeronáuticas de la muestra.

Como se habrá podido notar el alcance de este trabajo es extenso, y esto lo hace novedoso, El abordaje de los determinantes para la realización de coberturas en las compañías del sector real se ha hecho en un enfoque que trata cada determinante de forma separada, virtualmente ningún trabajo que busque la comprobación empírica de los determinantes de la realización de coberturas en el sector real ha abordado tres de los determinantes teóricos a la vez, en cuanto a la industria aeronáutica latinoamericana ningún trabajo se ha desarrollado específicamente para esta región, y en cuanto a la industria global, las metodologías utilizadas, si bien pueden establecer relaciones entre el uso de derivados para administración del riesgo sobre el precio del combustible y el valor de mercado de las compañías, no toman en cuenta los factores que median en esta relación y que pueden llegar a generar que una empresa cubierta valga más.

En cuanto al enfoque metodológico, se buscó hacer uso de metodologías simples que resultaran intuitivas, sin descuidar la rigurosidad en el tratamiento estadístico de los datos, de manera que tanto académicos como practicantes de la gestión del riesgo en el sector real, puedan valerse además de las conclusiones, de algunas de las herramientas utilizadas, desarrolladas y adaptadas en el marco de este trabajo.

A continuación se presenta el marco teórico a partir del cual se desarrolló la investigación, revisando los argumentos ofrecidos desde la teoría respecto a la práctica de coberturas, pasando por algunos trabajos empíricos desarrollados para su contraste, posteriormente examinamos brevemente algunas características de la industria aeronáutica y sus prácticas de cobertura, seguidamente presentamos las metodologías y los resultados obtenidos para finalmente llegar a las conclusiones de la investigación.

1. El valor de realizar coberturas financieras

1.1 Definiendo la cobertura

Una compañía puede realizar coberturas, a través de negociar en mercados específicos de contratos futuros, forward o de opciones aunque no tenga ninguna posición identificable en efectivo en el activo subyacente. Adicionalmente, una empresa puede cubrirse alterando decisiones operacionales reales: por ejemplo, una fusión entre compañías puede producir efectos similares a los que podría producir el tomar posiciones en contratos financieros. En este sentido Smith y Stultz (1985, 392) adoptan una definición de cobertura en términos del valor de mercado de una compañía:

Definamos $V(S)$ como el valor de una compañía si no hace coberturas, donde S es un vector de variables de estado. Consideremos dos firmas, a y b , que difieren de la firma con valor $V(S)$ únicamente en sus políticas de cobertura. Diremos que la firma a realiza más cobertura con respecto a la variable i que la compañía b , si el valor absoluto de la covarianza del valor de la firma a con la variable de estado i es menor o igual a este mismo de la compañía b . Por lo tanto, la cobertura reduce la dependencia del valor de una firma frente a cambios en una variable de estado. De manera alternativa, podemos decir que la firma a se cubre más que la firma b si el valor absoluto de la covarianza del valor de la firma a con el valor de una compañía sin coberturas con las mismas políticas de producción y estructura de capital es menor o igual a este mismo para la compañía b .

1.2 Justificación de la realización de coberturas

La administración del riesgo financiero, entendida como la administración de los riesgos derivados de cambios en los precios que directa o indirectamente afectan las utilidades de una compañía, ha sido objeto de una amplia revisión teórica, han surgido cuestionamientos sobre el valor de su práctica y se han desarrollado estudios para evidenciar empíricamente los beneficios de la misma. A continuación se pretenden recoger de manera muy sintetizada y ordenada los principales resultados de las

investigaciones. Se presentan siguiendo una estructura que va desde lo teórico hasta lo empírico.

1.2.1 Razones para no realizar coberturas

Por muchos años la administración del riesgo financiero fue considerada una actividad irrelevante para el valor de una firma (Miloš Sprčić, Tekavčić, & Šević 2007, 4), los argumentos en los que se fundaba esta visión se derivaban del CAPM (Capital Asset Pricing Model) y las proposiciones de Modigliani y Miller. El punto principal del CAPM al respecto, sostenía que los accionistas diversificados solo debían protegerse respecto al riesgo sistémico. En cuanto a las proposiciones de Modigliani y Miller, estas respaldaron esta conclusión, en la medida en que las condiciones subyacentes a las proposiciones implican que las operaciones de cobertura son irrelevantes dado que los accionistas ya se encuentran protegidos contra estos riesgos al mantener portafolios diversificados (Miloš Sprčić, Tekavčić, & Šević 2007, 4). Adicionalmente Morell y Swan (2006, 716) sostienen que una razón para no realizar coberturas es un “fundamento del mercado” refiriéndose a que el valor esperado de una operación de cobertura es cero.

Desde la perspectiva de la práctica, Adams (1999, 30) sostiene que las coberturas frecuentemente se realizan de forma errónea, y asimismo plantea que la principal justificación teórica para la no realización de las coberturas es que los riesgos del mercado financiero son diversificables, esto en consonancia con los supuestos del CAPM y las proposiciones de Modigliani y Miller, argumentos ya mencionados.

1.2.2 Razones que justifican la realización de coberturas

Adams (1999, 30) deriva teóricamente el valor de la cobertura de señalar lo poco realistas que son los supuestos subyacentes en el CAPM y en las proposiciones de Modigliani y Miller, en el mundo real.

Adams (1999, 31) Adicionalmente realiza una clasificación amplia y detallada de las razones por las que la cobertura genera valor, recogiendo aportes de diversos autores y estableciendo seis categorías:

1. Escalas de impuestos progresivas: si la escala de impuestos es progresiva, con tasas de impuestos marginales más altas por niveles más altos de utilidad, las compañías con utilidades más volátiles van a pagar en promedio más impuestos que compañías con el mismo promedio de utilidades pero menor volatilidad.
2. Incrementos en la capacidad de endeudamiento, la reducción de la volatilidad del valor de la compañía va a mejorar la disposición de los prestamistas a proveer deuda.
3. Costos del *financial distress* y problema de subinversión, realizando operaciones de cobertura que reduzcan la volatilidad de los flujos de caja futuros una firma va a reducir sus probabilidades de encontrarse en situaciones de *financial distress*.
4. Razones administrativas para realizar coberturas, los administrativos pueden tener sus propias razones para realizar operaciones de cobertura, estas razones no necesariamente coinciden con las razones de los accionistas.
5. Información asimétrica, asociado con el anterior, los administradores pueden tener más información que los propietarios y en este sentido tomar decisiones de cobertura con base en sus propios intereses.
6. Economía de las organizaciones, los administradores se pueden encontrar en muchas ocasiones en mejores circunstancias para desarrollar las operaciones de cobertura que los accionistas.

Por otra parte dentro de los esfuerzos por clasificar los beneficios de las coberturas Nance, Smith Jr. y Smithson (1993) reducen los beneficios de realizar coberturas a: reducción en los impuestos esperados, reducción de los costos esperados del *financial distress* debido a la disminución de su probabilidad y reducción en los costos de agencia.

Clifford Smith Jr. (1995) sostiene que los incentivos económicos para que una firma realice operaciones de cobertura se asocian a características de la misma como su estructura de propiedad. Asimismo plantea que a pesar que los inversionistas bien diversificados pudieran no estar preocupados ante un panorama de pérdidas no cubiertas per se, ellos se preocuparían si las pérdidas incrementaran la probabilidad de insolvencia financiera, principalmente debido a su potencial de reducir los valores operacionales de la compañía.

En un esfuerzo por clasificar las justificaciones ofrecidas sobre el sentido de la realización de operaciones de cobertura, Miloš Sprčić, Tekavčić, & Šević (2007) y Fatemi y Luft (2002) llegan a la misma conclusión, al menos dos hipótesis² diferentes han sido ofrecidas para explicar por qué el riesgo debe ser administrado: maximización del valor del accionista y aversión al riesgo de los administradores.

La hipótesis de la maximización del valor del accionista plantea que una firma va a establecer políticas de administración del riesgo sí y sólo sí, estas aumentan el valor de la empresa para sus accionistas, este incremento del valor puede provenir de tres fuentes: minimización de impuestos, minimización de la posibilidad de que la firma no invierta en proyectos que tengan Valor Presente Neto positivo debido a falta de fondos generados internamente, es decir minimizando la probabilidad de subinversión, y minimización de la probabilidad de que la compañía enfrente dificultades financieras que le acarrearían costos.

Por otro lado la hipótesis de la aversión al riesgo de los administradores está basada en un argumento de la Teoría de la Agencia y sostiene que los administradores buscarán maximizar su riqueza personal, en ocasiones incluso a expensas de los accionistas. Es decir cuando los intereses de los propietarios no están perfectamente alineados a los de los administradores, estos últimos podrían desarrollar coberturas que protejan su riqueza personal de los riesgos del mercado. Operaciones que se desarrollarían sin tener en consideración las consecuencias sobre la riqueza de los dueños de la empresa.

Valor de la administración del riesgo para los accionistas

Dentro de las razones expuestas para realizar operaciones de cobertura, se encuentra, como ya se mencionó, la maximización del valor para los accionistas, sin embargo en este aspecto es necesario recoger el sustento teórico que explique cómo se transmite el valor desde las operaciones de cobertura hasta los accionistas.

De acuerdo con Aretz y Bartram (2010) las operaciones de cobertura pueden incrementar el valor de los accionistas en presencia de imperfecciones del mercado de capitales

² Miloš Sprčić, Tekavčić, & Šević (2007) establecen las dos hipótesis como: maximización del valor del accionista y maximización de la utilidad privada de los administradores.

como costos directos e indirectos del financial distress, costos de financiación externa altos e impuestos. Esto en concordancia con las razones expuestas con anterioridad relacionadas con la hipótesis de la maximización del valor de los accionistas.

Allayannis, Rountree y Weston (2008) en su trabajo muestran como la volatilidad del flujo de caja es valorada negativamente por los inversores, estableciendo la magnitud del efecto como que un incremento del 1% en la volatilidad del flujo de caja resulta en aproximadamente 0,15% de disminución en el valor de la firma. En este sentido desarrollar operaciones de cobertura que minimicen la volatilidad del flujo de caja, se traduciría en un mayor valor de la propiedad de los accionistas.

1.3 Evidencia Empírica

Son numerosos los trabajos investigativos se han desarrollado en diversas industrias del sector real con el fin de establecer si la práctica de coberturas tiene sentido económico para las compañías, y qué determinantes median en la relación. Dan, Gu y Xu (2005) por ejemplo, muestran el caso de las coberturas en la industria del combustible y el gas en Canadá, llegando a la conclusión de que éstas generan valor para las empresas, Jin y Jorion (2007) hacen lo propio en la industria de la minería del oro obteniendo resultados ambiguos respecto a los efectos de las coberturas en el valor de la compañía, Fang y Lin (2001) realizan el ejercicio sobre determinantes específicos como la aversión al riesgo de los administradores y la disminución de la probabilidad de dificultades financieras en el sector minero de Australia. Estos sólo por mencionar algunos estudios.

En cuanto al valor de las coberturas en la industria aérea se destacan trabajos como los de David Carter, Daniel Rogers y Betty Simkins (2002) para la industria aérea en Estados Unidos, comprobando la existencia de dos elementos: existencia de correlación negativa entre el flujo de caja y los precios de los combustibles y la agregación de valor a partir de la limitación de la subinversión con la estabilización del flujo de caja de acuerdo con el modelo de Froot, Scharfstein y Stein (1993). Breistein (2009) estudia el caso de Southwest Airlines y Lufthansa y muestra como las operaciones de cobertura del precio del combustible resultaron en un mayor valor de las empresas.

Mancini (2009) también estudia el caso de Southwest llegando a la misma conclusión de Breistein (2009). Lin y Chang (2009) con una muestra de 69 aerolíneas de alrededor del mundo llega a la conclusión de que la ejecución de operaciones de cobertura tiene una relación positiva con el valor de mercado de las mismas.

2. Industria aeronáutica y prácticas de cobertura

2.1 La industria aeronáutica

El reporte *Aviation: Benefits without boarders*, elaborado por Air Transport Action Group en el 2012 por encargo de la IATA (ATAG, 2012), recoge muchas estadísticas generales, que resultan útiles para la comprensión del entorno y las características de las compañías que componen la muestra seleccionada. A continuación se presentan algunos datos del mismo en procura de contextualización.

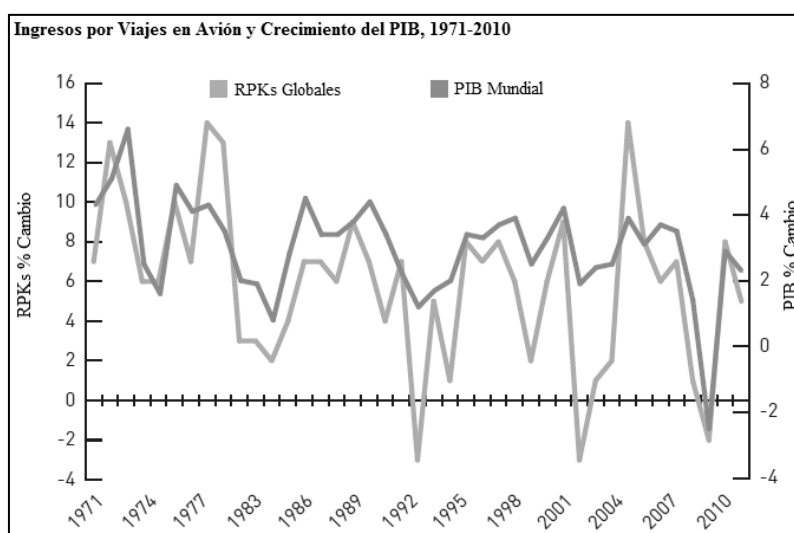
La industria aeronáutica mundial para el 2010 estaba conformada por 1.568 aerolíneas comerciales, estas tenían a su servicio un total de 23.844 aeronaves, de estas 19.203 eran jets y 4.641 eran aeronaves turbopropulsadas. Para este mismo año se encontraban en operación con uso comercial en el mundo 3.846 aeropuertos desde los que se realizaron 26,7 millones de vuelos comerciales por año aproximadamente.

El transporte aéreo es una industria con un impacto económico significativo, en el 2011 promovió indirectamente 56,6 millones de empleos a nivel mundial, de estos 8,4 millones corresponden a empleos directos y a su vez de estos, 7,6 millones corresponden a aeropuertos, compañías de servicios de aeronavegación y aerolíneas. 9,3 millones de empleos indirectos se generan derivados de las compras de bienes y servicios a compañías que participan en la cadena de valor del transporte aéreo. El impacto en la generación de empleos de esta industria, no se limita al transporte o la provisión de bienes y servicios, para el 2011 se estimaba que participó en la creación de 34,5 millones de empleos directos e indirectos a través de su impacto catalizador en el turismo.

2.1.1 Volatilidad de los ingresos y utilidades

Morell y Swan (2006), señalan que la alta volatilidad en las utilidades que presentan las aerolíneas de pasajeros, se relaciona con dos factores. Primero, la demanda de viajes es sensible a la confianza de los consumidores que está a su vez correlacionada con el desempeño de los mercados financieros. Y segundo, las aerolíneas en sí, están altamente apalancadas, en el sentido que el valor de las acciones circulantes es una pequeña fracción de las utilidades anuales. Pequeños cambios en las ganancias como un los ingresos, producen grandes cambios en las utilidades por acción.

Figura 2-1: Cambio en los Ingresos por Silla Kilometro (RPK) y Crecimiento del PIB



Fuente: (Oxford Economics for ATAG 2012, 9)

Los ingresos por silla kilómetro (RPK), corresponden a una medida del volumen de venta en aerolíneas de pasajeros, al comparar su comportamiento con el comportamiento del Producto Interno Bruto mundial, es posible evidenciar volatilidades considerablemente mayores, en los ingresos de las aerolíneas de pasajeros (Figura 2-1).

2.1.2 El costo del combustible en la industria aeronáutica

Las compañías en la industria aeronáutica, componen gran parte de sus costos operacionales a partir del precio del combustible utilizado en los aviones. Para el año 2008 la participación del costo del combustible sobre el total de costos operativos para la industria aérea global se estimaba en 32,3% (IATA Economics, 2010).

Con base en una muestra de 45 aerolíneas de pasajeros de alrededor del mundo, el centro de estudios económicos de la IATA (*International Air Transport Association*) determinó en el 2010, la composición porcentual de costos operacionales para la industria en el año 2008 y su cambio con relación al año 2001 (IATA Economics, 2010), los resultados se resumen en la Tabla 2-1.

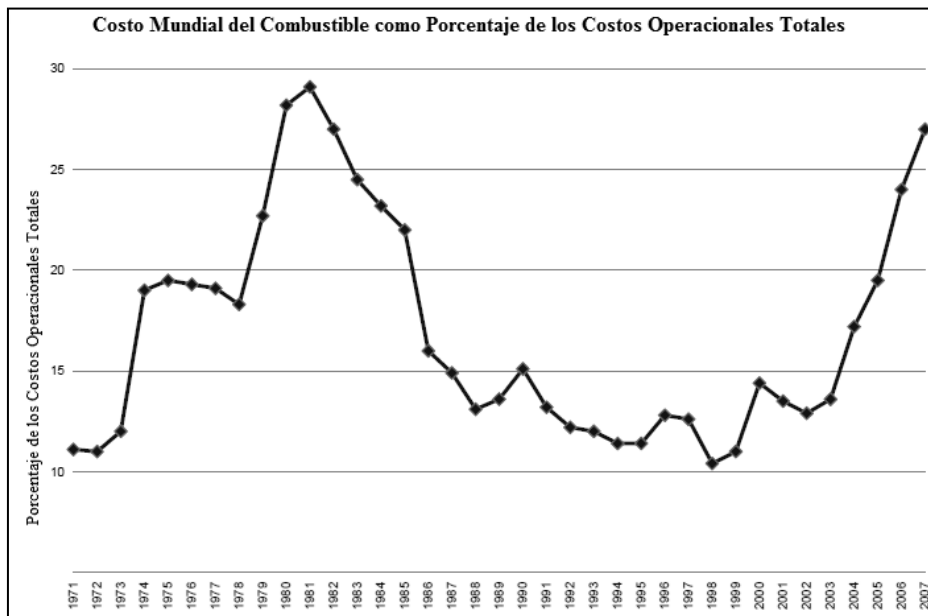
Tabla 2-1: Composición porcentual de costos operativos por región

	Norte América		Europa		Asia Pacífico		Principales Aerolíneas	
	2001	2008	2001	2008	2001	2008	2001	2008
Mano de Obra	36,2%	21,5%	27,2%	24,8%	17,2%	14,7%	28,3%	20,1%
Combustible	13,4%	34,2%	12,2%	25,3%	15,7%	36,7%	13,6%	32,3%
Rentas de Aviones	5,5%	3,0%	2,9%	2,5%	6,3%	4,5%	5,0%	3,5%
Depreciación y Amortizaciones	6,0%	4,5%	7,1%	5,7%	7,4%	7,8%	6,7%	5,9%
Otros	38,9%	36,9%	50,7%	41,8%	53,4%	36,3%	46,4%	38,2%

Fuente: (IATA Economics 2010, 2)

Como es posible inferir de la información presentada en la tabla, el combustible y la mano de obra representan un gran porcentaje de los costos operacionales incurridos por las aerolíneas, adicionalmente es importante resaltar el significativo cambio registrado en la proporción del combustible, esto principalmente debido a los cambios en su precio entre un periodo y otro.

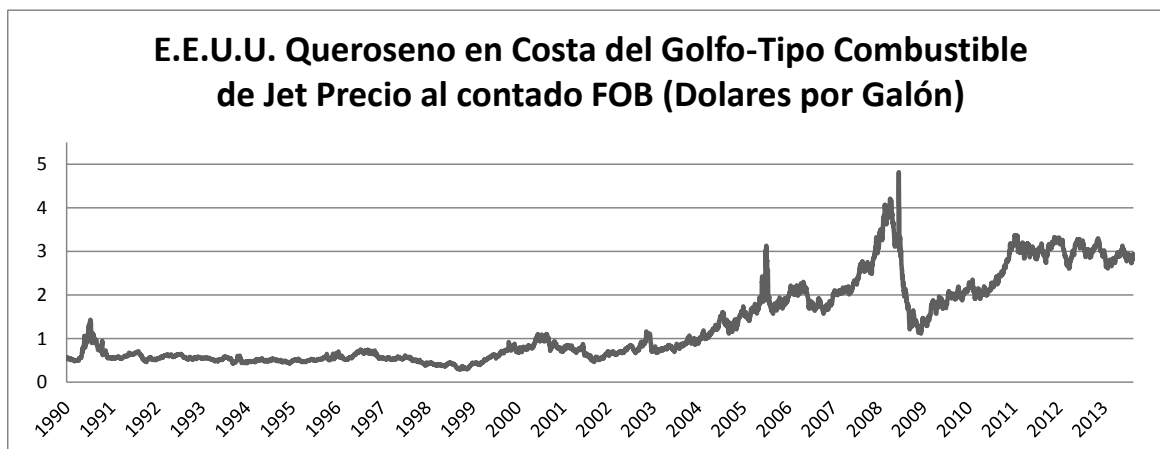
Figura 2-2: Costo Mundial del Combustible como Porcentaje de los Costos Operacionales Totales para las Aerolíneas



Fuente: (Department of Air Transport 2007, 6)

Combinando la información suministrada en la Tabla 2-1 y la Figura 2-2 se evidencia que es el combustible la categoría de costo con mayor volatilidad y una de las que tiene mayor participación, en este sentido, conseguir estabilidad en el precio de combustible implica estabilizar en gran medida los costos operacionales y las utilidades de una aerolínea (Morell & Swan, 2006).

Figura 2-3: Precio al contado Combustible de Jet (Abril 1990 - Noviembre 2013)



Fuente: Elaboración del autor con datos del *Bureau of Transportation Statistics*

Como se puede apreciar en la Figura 2-3, en los últimos tiempos el combustible utilizado por las aerolíneas en los aviones ha presentado importantes fluctuaciones en sus precios, es por esta razón que desde hace ya varios años con en auge en los años noventa, en el sector aeronáutico se han venido desarrollando operaciones de cobertura mediante el uso de derivados para garantizar la estabilidad en los costos.

Sin embargo, al fijar el precio a pagar por el combustible en el futuro en muchas de estas operaciones, las aerolíneas comprometen posibles ganancias que registrarían si solo hicieran operaciones al contado, es importante señalar que el uso de estos instrumentos demanda recursos en efectivo para la ejecución del pago de primas y mantenimiento de márgenes. Adicionalmente el uso de instrumentos derivados implica costos de agencia y como en otros mercados, costos de transacción (Leland, 1998).

2.2 Prácticas de cobertura en la industria aeronáutica

Como vimos anteriormente, el combustible representa un alto porcentaje de los costos operacionales de las aerolíneas, asimismo hemos visto que el queroseno es un producto con un precio altamente volátil, esto ha hecho que estas compañías busquen alternativas para compensar esta volatilidad, a partir de la definición de Smith y Stultz (1985) pudimos ver como la cobertura no está limitada al uso de instrumentos derivados, sino que se extiende a prácticas que reduzcan la correlación entre el valor de una empresa y una variable de estado.

Buscando disminuir la correlación entre el valor de la compañía y el precio del combustible, las aerolíneas han explorado alternativas operacionales como el cobro de sobrecargos en los tiquetes, y mejoras en la eficiencia del uso del combustible, así como experimentos con carburantes no tradicionales.

En el reporte *Fuel and Air Transport* elaborado en el departamento de transporte aéreo de la Universidad de Cranfield para la Comisión Europea se muestran algunas de las respuestas operacionales y financieras de las compañías a el creciente precio del combustible y su alta volatilidad, además las categorizan por su plazo de aplicación (Department of Air Transport 2007,14).

Corto plazo

- Uso de coberturas financieras
- Cobro de sobrecargos por combustible a los pasajeros
- Pequeñas mejoras operacionales como rediseño de rutas e itinerarios y ajustes aerodinámicos menores.

Mediano y largo plazo

- Incrementos en la eficiencia en el consumo de combustibles y desarrollo de fuentes renovables de carburante, que a su vez responden a las regulaciones sobre las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmosfera.
- En el pasado las mejoras significativas en la eficiencia han provenido de mejoras en el desempeño de los motores, sin embargo estas mejoras se dan a un ritmo decreciente, por otro lado el uso de combustibles alternativos parece una alternativa más viable al reducir la dependencia de los carburantes fósiles.

En línea con las respuestas de corto plazo por parte de las aerolíneas y de acuerdo con Morell y Swan (2006) algunas de las prácticas específicas en las operaciones de cobertura realizadas en las aerolíneas se realizan haciendo uso de instrumentos derivados. Para las aerolíneas que comprenden la muestra, encontramos evidencia en sus reportes financieros trimestrales y anuales del uso de algunos o varios de los siguientes:

- Contratos Forward
- Contratos de Futuros
- Opciones, collares, swaps y otros.

Estos contratos son usados en las aerolíneas de pasajeros para garantizar un precio estable sobre una proporción del combustible a consumir en los siguientes meses. Morell y Swan (2006) anotan que aunque los contratos de futuros son utilizados por algunas aerolíneas, las formas más usuales de realizar coberturas son haciendo uso de opciones, swaps y collares. Estos últimos son vistos como instrumentos menos especulativos, otro rasgo que los hace atractivos es que permiten la reducción del pago de primas por las posiciones largas al compensar con las posiciones cortas.

Los mismos autores señalan que los *commodities* en los que las aerolíneas normalmente negocian contratos derivados, son aceite de calefacción y petróleo crudo, estos son más ampliamente usados que el que el queroseno dado que estos se negocian en mercados estandarizados permitiendo mayor liquidez así como más transparencia en la formación de precios.

Las aerolíneas, muy pocas veces cubren más de 18 meses a dos años en el futuro, la mayoría de los tesoreros cubren una parte de los requerimientos proyectados de combustible teniendo en cuenta el plazo presupuestado o el año fiscal, ambos elementos, el plazo y la proporción de combustible a cubrir normalmente están formulados explícitamente en las políticas de administración del riesgo financiero.

2.2.1 Instrumentos Utilizados en la Cobertura

Como mostramos anteriormente, los contratos utilizados por las aerolíneas para garantizar estabilidad en el costo de sus consumos proyectados de combustible, se agrupan en contratos forward, futuros, opciones, collares y otros.

Los contratos forwards son acuerdos no estandarizados entre dos partes por medio del cual una compra un monto establecido de combustible ofrecido por la otra, a un precio fijo para entrega en una determinada fecha en el futuro. Algunos proveedores de combustible para aerolíneas como BP Air, Vitol Aviation o Chevron normalmente participan en esta clase de contratos, asimismo algunos bancos de inversión, sin embargo la naturaleza de estos contratos hechos a la medida, hace que estos instrumentos no sean convenientes para terceras partes o especuladores. Un rasgo distintivo de estos contratos es que tienen riesgo de incumplimiento asociado, uno de los mecanismos de mitigación que es frecuentemente utilizado en la industria es el contrato marco desarrollado por la International Swaps and Derivatives Association (ISDA).

Los futuros resultan ser mejores elecciones para cobertura y negociación, dado que estos se realizan normalmente a través de mercados que establecen contratos estandarizados. Una de las partes en el contrato acuerda entregar a la otra una cantidad determinada de combustible de calidad específica, en una fecha acordada en el futuro. Estas posiciones se pueden reversar fácilmente antes de la fecha de vencimiento de

modo que normalmente no se realiza entrega física, otra posibilidad es que se realicen contratos con compensación financiera en donde tampoco se realiza entrega física y en cambio se liquida entre las partes la diferencia entre el precio futuro acordado y el precio en el mercado al contado vigente al momento del vencimiento. Morell y Swan (2006) muestran como de hecho de acuerdo con el NYMEX, menos del 1% de las negociaciones resultan en una entrega física del activo subyacente, para el caso de las aerolíneas, petróleo crudo o productos relacionados.

Los principales mercados que ofrecen contratos de futuros sobre combustibles son el Intercontinental Exchange (ICE) que adquirió el International Petroleum Exchange (IPE) en 2001, ubicado en Londres y el New York Mercantile Exchange (NYMEX) en Nueva York. En estos mercados se negocian contratos de futuros con cantidades y calidades fijas en productos como petróleo crudo y aceite de calefacción, ampliamente usados por las aerolíneas para realizar sus coberturas, se consiguen contratos con vencimientos cada mes para los siguientes dos años y con vencimientos más espaciados para plazos más largos. La liquidez de estos contratos disminuye significativamente a partir de un determinado plazo y la liquidación de las ganancias y las operaciones con los márgenes las realizan cámaras de compensación que garantizan el cumplimiento de los contratos.

Otra alternativa utilizada frecuentemente por las aerolíneas es el uso de opciones, estas se consiguen en los mismos mercados y con los mismos activos subyacentes que los mercados de futuros, asimismo se consiguen en el mercado no estandarizado con contrapartes como bancos de inversión. Las opciones representan ventajas en la medida que las compañías pueden limitar sus pérdidas por cambios en el precio del combustible a la prima pagada, a la vez que no limitan sus ganancias en caso de que se presenten movimientos favorables para las aerolíneas en el mercado.

Las coberturas que realizan las aerolíneas normalmente no son realizadas con el queroseno como subyacente en los contratos derivados, el combustible de avión normalmente no es negociado en mercados estandarizados, esto implica que aerolíneas financieramente débiles no puedan cubrirse directamente con el queroseno dado que en un mercado "sobre el mostrador" pocas contrapartes estarían dispuestas a correr el riesgo de crédito.

De manera más reciente, las compañías de la industria aeronáutica han empezado a utilizar combinaciones de opciones de compra y venta llamadas collares (Morell y Swan, 2006). En estas la aerolínea toma una posición larga en una opción de compra que la protege de incrementos en el precio de combustible por encima del precio de ejercicio, por esta opción la aerolínea paga una prima; esta misma aerolínea entra corta en una opción de venta, esta segunda opción limita las posibles ganancias que la compañía obtendría si se dieran incrementos de precio por encima del precio de ejercicio. Esta estrategia es muy popular debido a su bajo costo, ya que el costo total resulta ser la prima pagada por la posición larga en la opción de compra menos la prima recibida por la venta de la opción de venta, llegándose a negociar incluso con *zero cost collars*.

Por otro lado, algunas aerolíneas deciden entrar en contratos de permuta financiera o swaps con proveedores de combustibles como Air BP. Por ejemplo una aerolínea podría entrar en un swap por un periodo de un año a un determinado precio de ejercicio, por un monto especificado de combustible por mes. El precio promedio para ese mes es luego comparado con el precio de ejercicio, y si este lo excede, la contraparte debería pagar a la aerolínea la diferencia multiplicada por el monto de combustible contratado; por otro lado, si el precio promedio fuera inferior al precio de ejercicio, entonces la aerolínea debería pagar la diferencia. Los contratos swaps fijan un determinado precio de intercambio como en los contratos forward, asimismo se presenta riesgo de contraparte, sin embargo los swaps se suelen establecer por periodos de tiempo más prolongados durante los cuales se intercambian varios flujos de efectivo.

En cuanto a los activos subyacentes en los contratos, es necesario señalar el escaso uso del queroseno, este activo claramente reflejaría todos los movimientos del precio del combustible utilizado en la operación de los aviones, sin embargo en términos prácticos salvo por los contratos negociados en el Tokyo Commodity Exchange (TOCOM), no hay contratos de futuros que se negocien en mercados estandarizados para el queroseno.

Como señalamos anteriormente los mercados “sobre el mostrador”, pueden ser de difícil acceso para aerolíneas financieramente débiles, de modo que ante este panorama muchas aerolíneas deciden cubrirse con contratos sobre activos cuyos precios muestren alta correlación con los precios del queroseno, los contratos de futuros más líquidos y con alta correlación suelen ser sobre petróleo crudo para referencias Brent y WTI,

asimismo otras compañías buscan contratos sobre aceite de calefacción, teniendo en cuenta que su correlación puede ser más alta dado que también es un producto refinado.

En resumen, hemos visto como las coberturas son realizadas por las aerolíneas como respuesta de corto plazo a los altos precios y alta volatilidad del combustible necesario para sus aviones, para realizar estas coberturas recurren a diferentes tipos de contratos y estrategias en mercados estandarizados y “sobre el mostrador”. Estas operaciones se realizan con diversas contrapartes como bancos de inversión y proveedores de combustible, o en mercados como el NYMEX y sobre subyacentes diferentes entre los que se cuenta el petróleo crudo, refinados como el aceite de calefacción o sobre el mismo queroseno.

2.3 El sector Aeronáutico Latinoamericano

De acuerdo con cifras de la ALTA (Asociación Latinoamericana y del Caribe de Transporte Aéreo) para el año 2010, las aerolíneas Avianca, Copa, Taca, LAN, TAM, Aeroméxico y GOL, controlaban el 75% del tráfico aéreo de la región. Dados los recientes cambios registrados en la industria y consolidación de holdings entre compañías en busca de economías de escala y diversificación de ingresos, las siete aerolíneas ahora se encuentran en cinco holdings. A continuación se esbozan detalles sobre la operación y conformación de cada uno de ellos, obtenidos desde sus sitios web públicos y de relaciones con los inversionistas.

2.3.1 Avianca Holdings

Avianca Holdings S.A. es una compañía panameña que representa la operación integrada de varias compañías aéreas que operan nacional e internacionalmente, respecto de las cuales actúa como sociedad controlante: Aerovías del Continente Americano S.A. (Avianca), Tampa Cargo S.A. constituida en Colombia, Aerolíneas Galápagos S.A. (AeroGal) constituida en Ecuador, y las compañías del Grupo TACA: TACA Internacional Airlines S.A., constituida en El Salvador, Líneas Aéreas Costarricenses S.A. (LACSA) constituida en Costa Rica, Transamerican Airlines S.A. constituida en Perú, Servicios Aéreos Nacionales S.A. (SANSA) constituida en Costa Rica, Aerotaxis La Costeña S.A, constituida en Nicaragua e Isleña de Inversiones C.A. de C.V. (ISLEÑA) constituida en Honduras.

Las principales inversiones de la holding incluyen: aerolíneas de pasajeros, carga y actividades conexas relacionadas con los servicios de transporte aéreo, a través de las cuales presta servicios turísticos y servicios de ingeniería, mantenimiento y atención especializada a la operación de otros transportadores.

2.3.2 GOL Linhas Aéreas

De acuerdo con la información proveída por la administración de relaciones con los inversionistas de la compañía, GOL fue fundada en 2001 con una misión: democratizar los viajes aéreos en Brasil y a través de Suramérica. Su estrategia es buscar crecimiento rentable a través de su modelo de bajo costo con alta servicio al cliente de alta calidad, lo que le permite a la compañía ofrecer tarifas bajas, facilitando el acceso de los compradores.

Otra forma en la que la compañía trabaja para hacer los viajes aéreos más accesibles es financiando la compra de tiquetes hasta en 36 cuotas a través del programa VoeFácil (Vuele Fácil), esta financiación les permite a los clientes acceder a financiación de tiquetes con precios que pueden resultar incluso más competitivos que los viajes en buses interestatales.

Con cinco marcas Fuertes – GOL, Varig, Smiles. Voe Fácil y Gollog – la compañía había alcanzado una participación en el mercado doméstico del 35,5% en el tercer trimestre de 2011, con 9.0 millones de pasajeros transportados. Para la prestación de sus servicios la compañía cuenta con 16.209 empleados y una flota joven, moderna y estandarizada de 140 Boeing 737 Next Generation, uno de los aviones más cómodos y seguros de su clase. Con altas tasa de utilización de las naves e índices de eficiencia notables, GOL actualmente ofrece alrededor de 910 vuelos diarios a 65 destinos, conectando las ciudades más importantes en Brasil y los diez principales mercados en Sur América, el Caribe y Estados Unidos.

El alcance de su misión y la expansión de su negocio se fortalecieron cuando en 2007 adquirió VRG Linhas Aéreas S.A., lo que le permitió a GOL incrementar su alcance operacional además de conseguir una presencia más fuerte en destinos estratégicos que

manejaban la mayoría de tráfico aéreo para negocios. Con la adquisición, la compañía también ganó el programa de viajero frecuente Smiles para recompensar viajeros de negocios y turistas. Con el programa Smiles, Gol ha sido capaz de profundizar su penetración en el mercado de viajes de negocios.

2.3.3 Grupo Aeroméxico

Hasta finales de 2007, Grupo Aeroméxico era subsidiaria de Consorcio Aeroméxico. En octubre de 2007, el 100% de las acciones de Consorcio Aeroméxico fueron adquiridas por un importante grupo de inversionistas mexicanos y por una subsidiaria indirecta de Citigroup Inc., mediante una oferta pública de adquisición a través de la Bolsa Mexicana de Valores. Como parte de dicha adquisición, Grupo Aeroméxico dejó de ser subsidiaria de Consorcio Aeroméxico. Desde la fecha de adquisición, los nuevos accionistas han inyectado a la Compañía alrededor de \$2,800 millones de pesos mexicanos en efectivo como nuevas aportaciones al capital.

Grupo Aeroméxico es la aerolínea más grande en México y la única aerolínea que presta servicios integrados de transporte aéreo en México. Son miembros fundadores de la alianza SkyTeam y operan la red de rutas más extensa en México y entre México y destinos internacionales. Se enfocan principalmente en satisfacer las necesidades de viaje de los pasajeros de negocios en la creciente económica mexicana.

Ofrecen un gran número de vuelos frecuentes a importantes destinos de negocio, incluyendo la Ciudad de México, Monterrey, Guadalajara, Cancún, Nueva York y Los Ángeles.

2.3.4 LATAM Airlines Group

LATAM Airlines Group S.A. es el nuevo nombre de LAN Airlines S.A., como resultado de su asociación con TAM S.A. LATAM Airlines Group S.A. ahora incluye a LAN Airlines y sus filiales en Perú, Argentina, Colombia y Ecuador, LAN CARGO y sus filiales; además de TAM S.A y sus filiales TAM Linhas Aéreas S.A, incluyendo sus unidades de negocio TAM Transportes Aéreos Del Mercosur S.A. TAM Airlines (Paraguay) y Multiplus S.A.

Esta asociación generó uno de los mayores grupos de aerolíneas del mundo en red de conexiones ofreciendo servicios de transporte para pasajeros a alrededor de 150 destinos en 22 países y servicios de carga a alrededor de 169 destinos en 27 países, con una flota de 310 aviones. En total, LATAM Airlines Group S.A. cuenta con más de 51.000 empleados y sus acciones se transan en la bolsa de Santiago, y en las bolsas de Nueva York en forma de ADRs, y de Sao Paulo en forma de BDRs.

Las compañías cuentan con un modelo de negocios diversificado. Por un lado existe la diversidad geográfica –por ser una compañía regional con presencia en los principales mercados de la región- y por otro, del negocio, siendo un grupo de aerolíneas de pasajeros, pero con una importante proporción de sus ingresos provenientes del negocio de carga. En la actualidad, un 14,6% de sus ingresos provienen del negocio de carga y un 83,4% del negocio de pasajeros.

2.3.5 Copa Holdings

Copa Holdings es una compañía Latinoamericana líder en el servicio de transporte aéreo de carga y pasajeros a través de sus dos principales subsidiarias de operaciones, Copa Airlines y Copa Airlines Colombia, Copa Airlines opera desde su posición geográfica estratégica en la República de Panamá, y Copa Airlines Colombia provee servicio principalmente al interior de Colombia complementado por los vuelos internacionales desde varias ciudades en Colombia hacia Ciudad de Panamá, Caracas, Cancún, Ciudad de México, Guayaquil y Quito.

Copa Airlines ofrece más de 280 vuelos diarios hacia Norte, Centro y Sur América y el Caribe, desde su centro de operaciones en Ciudad de Panamá. Copa Airlines provee acceso a sus pasajeros a otros más de 120 destinos diferentes a través de sus acuerdos de código compartido.

Copa Airlines Colombia presta su servicio a 10 ciudades en Colombia, así como conexiones internacionales con el centro de operaciones de las Américas de Copa Airlines, a través de vuelos desde Barranquilla, Bogotá, Bucaramanga, Cali, Cartagena, Medellín y Pereira. Adicionalmente, Copa Airlines Colombia tiene vuelos desde Colombia hacia Ciudad de Panamá, Caracas, Cancún, Ciudad de México, Guayaquil y Quito.

Para el primero de noviembre de 2013 Copa Holdings operaba una flota de 90 aviones de pasajeros, entre estos se cuentan 64 Boeing 737 Next Generation y 26 Embraer 190.

3. Hipótesis de Subinversión

Froot, Schfarstein y Stein (1993) postulan que la cobertura agrega valor en la medida que esta le permite a las firmas estabilizar sus fondos generados internamente y llevar a cabo las inversiones necesarias, que podrían de otro modo haberse dejado pasar al enfrentarse con un financiamiento externo costoso.

Esta hipótesis es conocida como la hipótesis de subinversión, ya que la inestabilidad de los flujos de caja conduce a un nivel de inversión por debajo del óptimo. Gerald y Nam (1998) señalan cómo el paradigma desarrollado por los tres autores, se fundamenta en tres premisas: en primer lugar, el valor de la firma es creado a través de inversiones en proyectos con valor presente neto positivo; En segundo lugar, se supone que un elemento clave para llevar a cabo las inversiones rentables es la generación interna de flujos de caja para financiarlos; Por último el flujo de caja generado internamente, el cual es crítico en el proceso de inversión, puede verse alterado por factores externos como movimientos en las tasas de cambio, en las tasas de interés o en el precio de las materias primas.

Desempeña un papel muy importante para enmarcar esta hipótesis, la teoría de las restricciones financieras; Cuando una compañía se encuentra restringida financieramente probablemente no sea capaz de invertir por ejemplo ante una disminución en el flujo de caja, en contraste una firma con unas menores restricciones financieras podría seguir ejecutando sus planes de inversión mediante la obtención de recursos financieros externos en los mercados de capitales. Sin embargo como Allayannis y Mozumdar (2000) señalan, citando a Kaplan y Zingales (1997), el financiamiento externo es más costoso que los fondos internos para cualquier firma, y la diferencia entre firmas con restricciones y firmas sin restricciones financieras está fundamentalmente en la proporción de este costo diferencial.

La evidencia empírica específica a la hipótesis de subinversión puede ser revisada en trabajos como el de Mian (1996) quien presenta resultados que no favorecen esta hipótesis; y en el trabajo de Gerald y Nam (1998), quienes encuentran que el uso de derivados en operaciones de cobertura por parte de las compañías puede estar al menos parcialmente motivado por la necesidad de evitar posibles problemas de subinversión. Estos trabajos y otros resaltan la necesidad de medir adecuadamente las oportunidades de inversión de las compañías con medidas como la Q de Tobin, o aproximaciones como la razón de precio en libros y precio de mercado, teniendo en cuenta que elementos como un alto grado de inversión en Investigación y Desarrollo pueden hacer que las conclusiones cambien.

3.1 Evaluación de la hipótesis de subinversión

Una vez hecha la revisión bibliográfica y la ubicación en el contexto, presentamos a continuación el desarrollo metodológico y los resultados de la investigación encaminada a demostrar si el problema de subinversión es un factor determinante en la decisión de las compañías de la industria aeronáutica latinoamericana de realizar coberturas sobre las variaciones en los precios del combustible de sus aviones.

3.1.1 Hipótesis

La hipótesis se formula enmarcada en el trabajo de Froot, Schfarstein y Stein (1993) y en ella subyacen las conclusiones de Kaplan y Zingales (1997) respecto se puede establecer como sigue: Las aerolíneas en América Latina realizan operaciones de cobertura respecto al precio del combustible con el fin de estabilizar sus flujos de caja generados internamente, de modo que estos garanticen la financiación de proyectos con valor presente neto positivo, que generan valor para la compañía y que no se podrían llevar a cabo debido a una imperfección en el mercado de capitales que hace que la obtención de recursos externos sea más costosa.

3.1.2 Metodología

La metodología de este estudio fue desarrollada por Allayannis y Mozumdar (2000), y adaptada para descontar el hecho de que a diferencia de la muestra seleccionada por estos autores, para nuestra muestra encontramos que todas las compañías realizan

prácticas de cobertura. El modelo, sus características e interpretación se presentan a continuación.

Allayanis y Mozumdar (2000) desarrollan un modelo de regresión en el que la inversión se pone en dependencia de variables como el flujo de caja antes de realizar operaciones de cobertura, una variable *dummy* sobre el uso de derivados, la Q de Tobin y variables de control sobre el año y la firma, el modelo de datos panel básico se presenta a continuación:

$$\frac{I_t}{K_{t-1}} = \alpha + \beta Q_t + \gamma \frac{CF_t}{K_{t-1}} + \alpha^* FCDDUM + \gamma^* \frac{CF_t}{K_{t-1}} FCDDUM + YEARDUM + FIRMDUM + \epsilon_t$$

Donde:

$\frac{I_t}{K_{t-1}}$ es la inversión durante el año t escalada por el *stock* de capital al comienzo del año;

$\frac{CF_t}{K_{t-1}}$ es el flujo de caja durante el año t ;

Q_t es la Q de Tobin al comienzo del año, usada como una medida de las oportunidades de inversión de la compañía;

$FCDDUM$ es una variable *dummy* que es igual a 1 si la firma realiza coberturas y 0 en cualquier otro caso;

$YEARDUM$ y $FIRMDUM$ son *dummies* para controlar los efectos de año y firma.

En el modelo planteado, el coeficiente γ^* para el término de interacción $\frac{CF_t}{K_{t-1}} FCDDUM$ refleja la diferencia en la sensibilidad del flujo de caja a la inversión entre firmas que realizan y no realizan operaciones de cobertura. Bajo la hipótesis de subinversión se daría que $\gamma^* < 0$, es decir que las compañías que realizan cobertura tienen menor sensibilidad de la inversión respecto al flujo de caja que las compañías que no realizan cobertura; asimismo tendríamos que $\gamma > 0$ para compañías que realicen y no realicen coberturas lo que implicaría que un mayor flujo de caja se traduce en una mayor inversión.

Teniendo en cuenta que estamos dando tratamiento estadístico a datos tipo panel, dado que tenemos múltiples observaciones para cada una de las empresas en nuestra ventana de tiempo, es posible que exista covarianza mayor a 0 entre el error y las variables independientes.

El tratamiento de estos datos implica utilizar modelos de regresión para datos anidados (Montero, 2011). Siguiendo el procedimiento ejecutado por Allayannis y Mozumdar (2000), es posible inferir el uso de un modelo de datos anidados con efectos fijos. Esta clase de modelos se caracteriza por la descomposición del error en una parte fija constante para cada individuo en la muestra y una parte aleatoria que cumple con los requisitos del método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO).

Suponiendo un modelo general a estimar:

$$y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + u_{it}$$

Al modelar efectos fijos con el fin de compensar posibles efectos en la covarianza del término de error y las variables independientes, asociados a la omisión de una variable relevante o a la existencia de características inobservables en cada individuo, el modelo general toma la forma:

$$y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + v_i + u_{it}$$

Donde el error se ha descompuesto en la parte fija para cada individuo v_i y la parte aleatoria u_{it} , permitiendo la estimación mediante el método de MCO.

Con el fin de poder separar la parte fija para cada individuo, un procedimiento frecuente es la inclusión de variables *dummy*, se introduce una variable *dummy* por cada individuo y se elimina una por motivos estadísticos (Montero, 2011).

Hecha esta aclaración, es evidente el papel que tienen en el modelo las variables YEARDUM y FIRMDUM, la primera controla el efecto fijo del periodo, como una variable relevante omitida al momento de la modelación y la segunda el efecto fijo asociado a las características inobservables de cada una de las compañías de la muestra.

Medición del Flujo de Caja

Para evaluar el flujo de caja, trabajamos con el flujo de caja antes de coberturas, para esto tenemos en cuenta las diferentes prácticas de reporte de los ingresos por coberturas presentadas en las notas a los estados financieros anuales de las aerolíneas de la muestra.

Decidimos trabajar con diferentes medidas de flujo de caja, teniendo en cuenta que esta especificación puede ser determinante en las conclusiones, tal y como muestran Allayannis y Mozumndar (2000), esta múltiple especificación es diferente teniendo en cuenta que la información de las empresas no es reportada de manera uniforme, lo que hace difícil identificar los flujos asociados a las operaciones de cobertura sobre el precio del combustible, adicionalmente esta incorporación de varias medidas evaluadas por separado, nos permitirá evaluar la robustez de nuestros resultados.

Nuestro flujo de caja se define:

- Flujo de caja 1

$$UNOMIA + DA - \Delta WC$$

Donde:

UNOMIA es la utilidad neta operacional menos impuestos ajustados,

DA es depreciación acumulada, y

ΔWC es la variación en el capital de trabajo

- Flujo de caja 2

$$UNO + DA + \Delta WC - \text{Gasto de Impuestos}$$

Donde:

UNO es la utilidad neta operacional,

DA es la depreciación acumulada, y

ΔWC es la variación en el capital de trabajo

- Flujo de caja 3

$$UNO + DA - \Delta WC$$

Donde:

UNO es la utilidad neta operacional

DA es la depreciación acumulada, y

ΔWC es la variación en el capital de trabajo

- Flujo de caja 4

$$UNF + DA - \Delta WC$$

Donde:

UNF es la utilidad neta final

DA es la depreciación acumulada, y

ΔWC es la variación en el capital de trabajo

Ahora, dado que en nuestra muestra todas las compañías realizan prácticas de cobertura que se ven reflejadas en sus estados financieros, es necesario ajustar nuestro cálculo del flujo de caja para descontar el efecto de las coberturas sobre el mismo. Esto teniendo en cuenta que nuestra metodología es una metodología de contraste, nos permitirá comparar la sensibilidad de la inversión suponiendo que las compañías no realizan coberturas, con la sensibilidad real en la que los flujos vienen determinados con el efecto de las posiciones de cobertura en instrumentos derivados.

Medición de la Inversión

Es necesario evaluar la inversión durante un periodo, para esto revisamos el uso de los recursos a partir del concepto básico de fuentes y usos de fondos y determinamos la inversión durante el periodo como la variación en el periodo de los activos, particularmente las cuentas relativas a la propiedad, planta y equipo, es decir el CAPEX

Stock de Capital a comienzo del periodo

El stock de capital al comienzo del periodo lo definimos como la propiedad planta y equipo neto a principio del periodo.

La información financiera usada para los cálculos y el proceso de regresión, corresponde a información proveniente de los informes de resultados trimestrales, así como de los estados financieros publicados anualmente. Esta información fue procesada teniendo en cuenta la necesidad de reexpresión en una moneda común, para nuestro caso dólares de Estados Unidos (USD), además de tener en cuenta elementos como el reporte separado de la información de Avianca y Taca hasta el año 2009.

3.1.3 Resultados

La Tabla 3-1 recoge los resultados del proceso de regresión teniendo en cuenta las diferentes especificaciones del flujo de caja para nuestro modelo.

Tabla 3-1: Coeficientes y errores estándar de las variables del modelo para las diferentes definiciones del flujo de caja

	Flujo 1		Flujo 2		Flujo 3		Flujo 4	
	Coeficiente	Error Estándar	Coeficiente	Error Estándar	Coeficiente	Error Estándar	Coeficiente	Error Estándar
Constante	0,093	0,076	0,11	0,079	0,14	0,073	0,11	0,067
Q_t	0,022	0,023	0,02	0,021	0,017	0,023	0,09	0,009
[(CF)_t/K_(t-1)]	0,127	0,031	0,113	0,033	0,12	0,029	0,092	0,071
FCDDUM	0,0676	0,056	0,0721	0,044	0,068	0,039	0,002	0,059
[(CF)_t/K_(t-1)] * FCDDUM	-0,116	0,04	-0,121	0,037	-0,123	0,053	-0,021	0,051
R ²	0,71		0,78		0,75		0,76	
Número de Observaciones	192		192		192		192	

Como vemos, encontramos resultados que respaldan nuestra hipótesis, hemos encontrado que la sensibilidad de la inversión al flujo de caja es significativamente menor para el escenario en el que las aerolíneas de la muestra realizan coberturas, que para en escenario en que no (γ^* es igual a -0,116), mientras que el factor de sensibilidad inversión – flujo de caja común y es positivo y significativo como se esperaba. La diferencia entre las sensibilidades del escenario con cobertura y del escenario descubierto es significativa con una significancia del 1%. El modelo también muestra un buen ajuste con un R cuadrado de 0,71.

En la columna de Flujo 2 cambiamos la especificación del flujo de caja para incorporar los posibles efectos de la medición de los impuestos pagados, para esto usamos el gasto de impuesto a las utilidades en lugar de los pagos en efectivo de impuestos, con esta especificación encontramos nuevamente una sensibilidad significativamente menor para el escenario en el que se realizan coberturas que para el escenario en que no (γ^* igual a

-0,121). Este modelo muestra también un buen ajuste, evaluado con un R cuadrado de 0,78.

En la columna con encabezado Flujo 3, utilizamos una especificación diferente del flujo de caja, esta vez es simplemente la utilidad neta operacional sumada a la depreciación acumulada para luego sustraer el valor de la variación del capital de trabajo, para esta especificación, nuevamente encontramos resultados que validan nuestra hipótesis, en este caso encontramos un γ^* de $-0,123$, mostrando que el efecto de los impuestos, que se había incorporado en los flujos anteriores, no genera diferencias significativas en lo que a sensibilidad de la inversión respecto al flujo de caja corresponde. Este modelo tiene un buen ajuste y el R cuadrado calculado es de 0,75.

Para la columna con título Flujo 4, utilizamos como medida del flujo de caja, el flujo de caja neto, calculado de manera indirecta, para esta especificación, encontramos que en la sensibilidad entre el escenario con coberturas y el escenario sin coberturas, es notablemente menor ($\gamma^* = -0,021$), esto se explica teniendo en cuenta que la utilidad neta final lleva incorporados ingresos o costos asociados a utilidades o pérdidas en cobertura.

4. Tasas impositivas como incentivo a la cobertura

La estructura de las tasas impositivas que enfrenta cada firma puede hacer que para las compañías sea ventajoso tomar posiciones en los mercados de futuros, forwards u opciones. Si la tasa marginal de impuestos a las corporaciones es una función del valor antes de impuestos de la empresa, luego el valor después de impuestos de la firma es una función cóncava de su valor antes de impuestos. Si las coberturas reducen la variabilidad de los valores antes de impuestos de la empresa, entonces el valor esperado de los impuestos se reduce y el valor esperado después de impuestos de la firma se incrementa, siempre que el costo de realizar coberturas no sea muy grande. (Smith y Stultz 1985, 392).

Con el fin de verificar el impacto de la realización de coberturas sobre el valor después de impuestos de los flujos de caja, los mencionados autores hacen uso de un modelo de estado-preferencia del valor de la firma. Asumiendo que existen s estados de la naturaleza, con V_i definido como el valor antes de impuestos de la compañía en el estado de la naturaleza i . Los estados de la naturaleza son enumerados de manera que

$$V_i \leq V_j, \text{ si } i < j.$$

Con el fin de verificar si la estructura impositiva representa un incentivo para las compañías aeronáuticas latinoamericanas, trabajamos con información trimestral de cada una, con periodos de análisis diferentes dependiendo de la disponibilidad y calidad de la información financiera.

La hipótesis formulada por Smith y Stultz en 1985 puede ser replanteada en este punto como sigue: Existe una relación positiva entre las utilidades antes de impuestos y los

impuestos sobre estas utilidades, además de creciente esta relación es convexa, implicando que ante valores de utilidad más altos, la tasa impositiva marginal es mayor, esta convexidad a su vez se traduce en una concavidad en la relación entre el valor antes y después de impuestos de la firma.

Con el fin de verificar la validez de la hipótesis para las compañías de nuestra muestra, utilizamos información de sus respectivos estados de pérdidas y ganancias, particularmente de las cuentas provisión para impuestos sobre la utilidad y utilidad neta antes de impuestos. Con el objetivo de facilitar el análisis y tratamiento de la información, se hizo uso de los estados financieros en dólares de los cinco holdings.

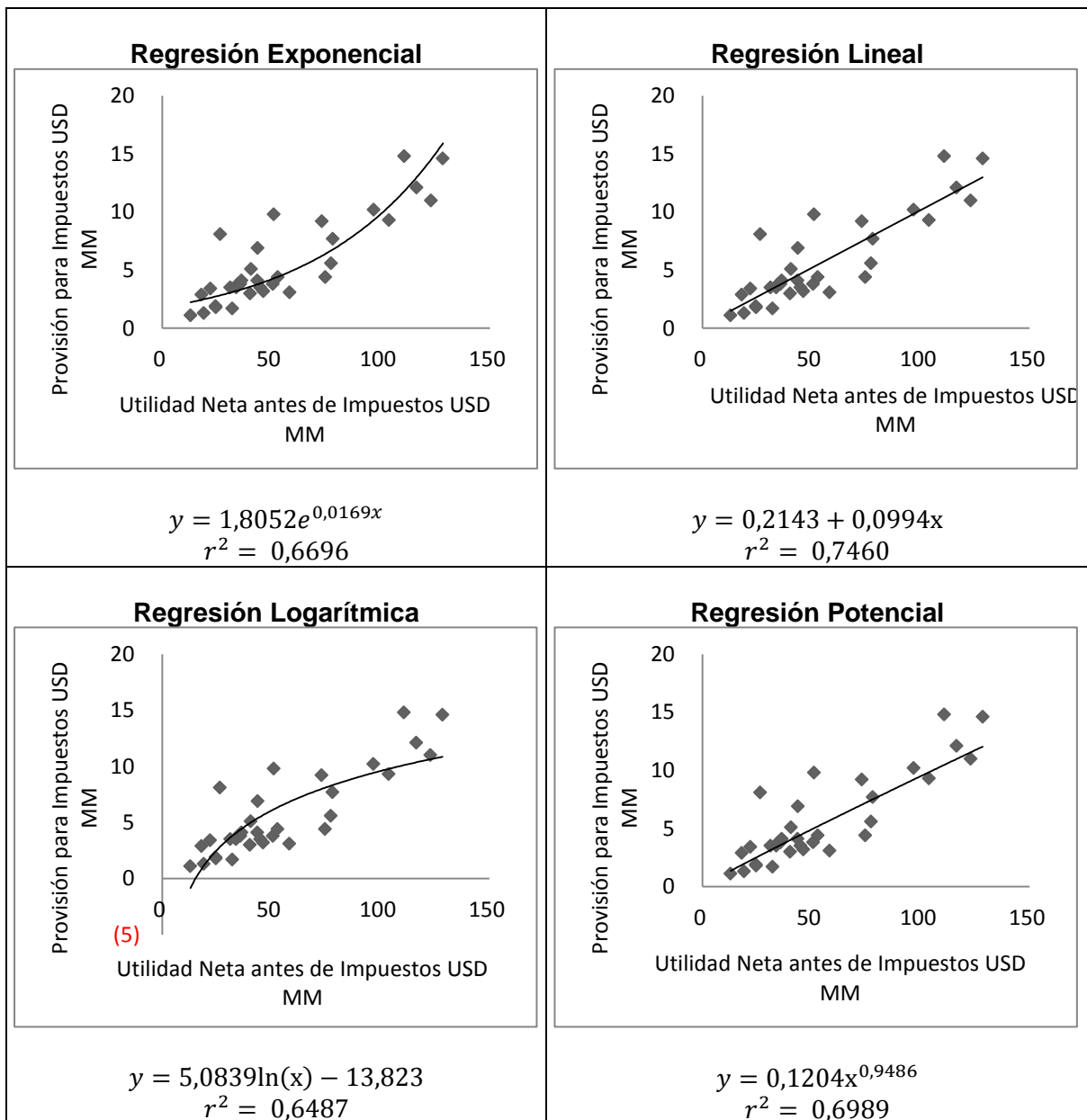
La metodología escogida, es el desarrollo de cuatro diferentes regresiones para cada conjunto de datos, con la provisión para impuestos sobre la utilidad en dependencia de la utilidad neta antes de impuestos y una constante. El resultado de cada una de estas regresiones plantea una forma funcional específica, lineal, cóncava o convexa, con el r^2 como criterio de análisis se plantean reflexiones sobre la forma funcional más ajustada para describir la mencionada relación en cada una de las compañías de la muestra.

Intencionalmente fueron omitidos de la muestra datos relacionados con provisiones negativas, asociadas a periodos de pérdidas, esto teniendo en cuenta que Smith y Stultz plantean que para los periodos en los que se registren pérdidas debe tomarse una tasa impositiva de cero, así como el hecho de que algunas de las regresiones llevadas a cabo presentan grandes distorsiones o no pueden llevarse a cabo en la presencia de valores negativos.

4.1 Copa Holdings

Se analizaron datos para el periodo comprendido entre diciembre de 2004 y marzo de 2013, haciendo uso de regresiones de tipo exponencial, lineal, logarítmica y potencial, los resultados de la regresión así como las figuras con los gráficos de cada situación se presentan a continuación.

Figura 4-1: Regresiones Progresividad Tasa Impositiva Copa Holdings



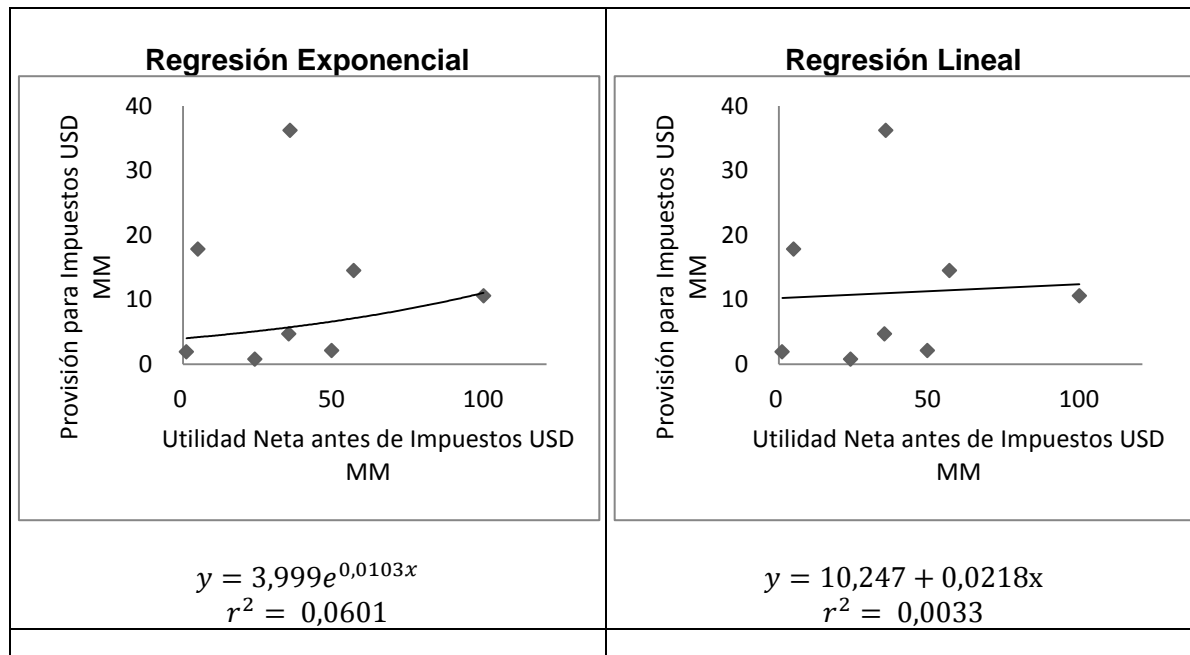
Se puede observar que a partir de las regresiones y el análisis visual de los datos, la relación resulta ser marginalmente más cóncava que convexa, utilizando como criterio el r^2 , y aunque la diferencia no pareciera muy significativa, podemos ver que a partir de determinado monto la diferencia tiende a acentuarse, esto nos permite inferir que es

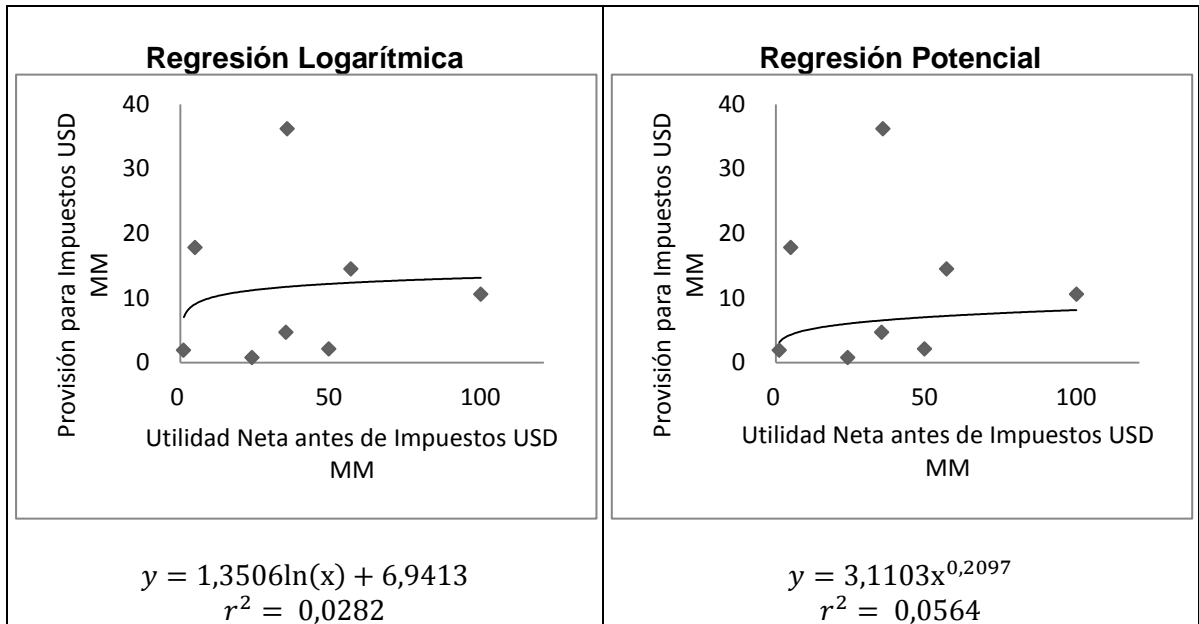
posible que la estructura de la tasa impositiva genere incentivos para que Copa se cubra, por lo menos a partir de un determinado nivel de generación de utilidad.

4.2 Avianca Holdings

Se analizaron datos de los reportes financieros trimestrales, para el periodo comprendido entre junio de 2011 y marzo de 2013, haciendo uso de regresiones de tipo exponencial, lineal, logarítmica y potencial, los resultados de la regresión así como los gráficos de cada situación se presentan a continuación:

Figura 4-2: Regresiones Progresividad Tasa Impositiva Avianca Holdings

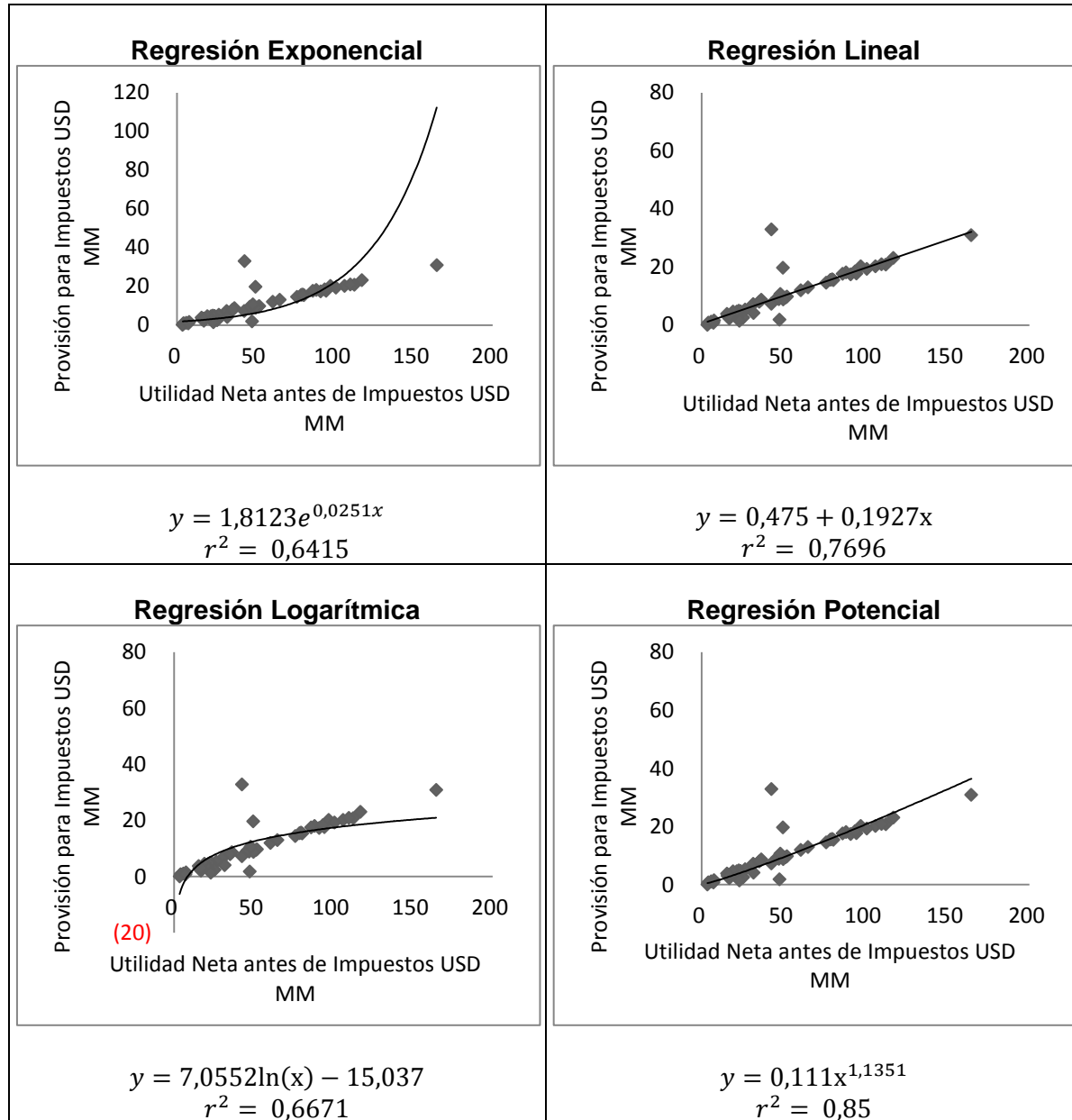




El r^2 de cada una de las regresiones llevadas a cabo es muy bajo, esto sugiere una relación muy débil entre las dos variables, esto sumado al limitado número de registros nos restringe a la hora de formular una conclusión sobre la convexidad o concavidad de la relación.

4.3 LATAM Airlines Group

Se analizaron datos de los reportes financieros trimestrales, para el periodo comprendido entre junio de 1996 y junio de 2013, haciendo uso de regresiones de tipo exponencial, lineal, logarítmica y potencial, los resultados de la regresión así como los gráficos de cada situación se presentan a continuación:

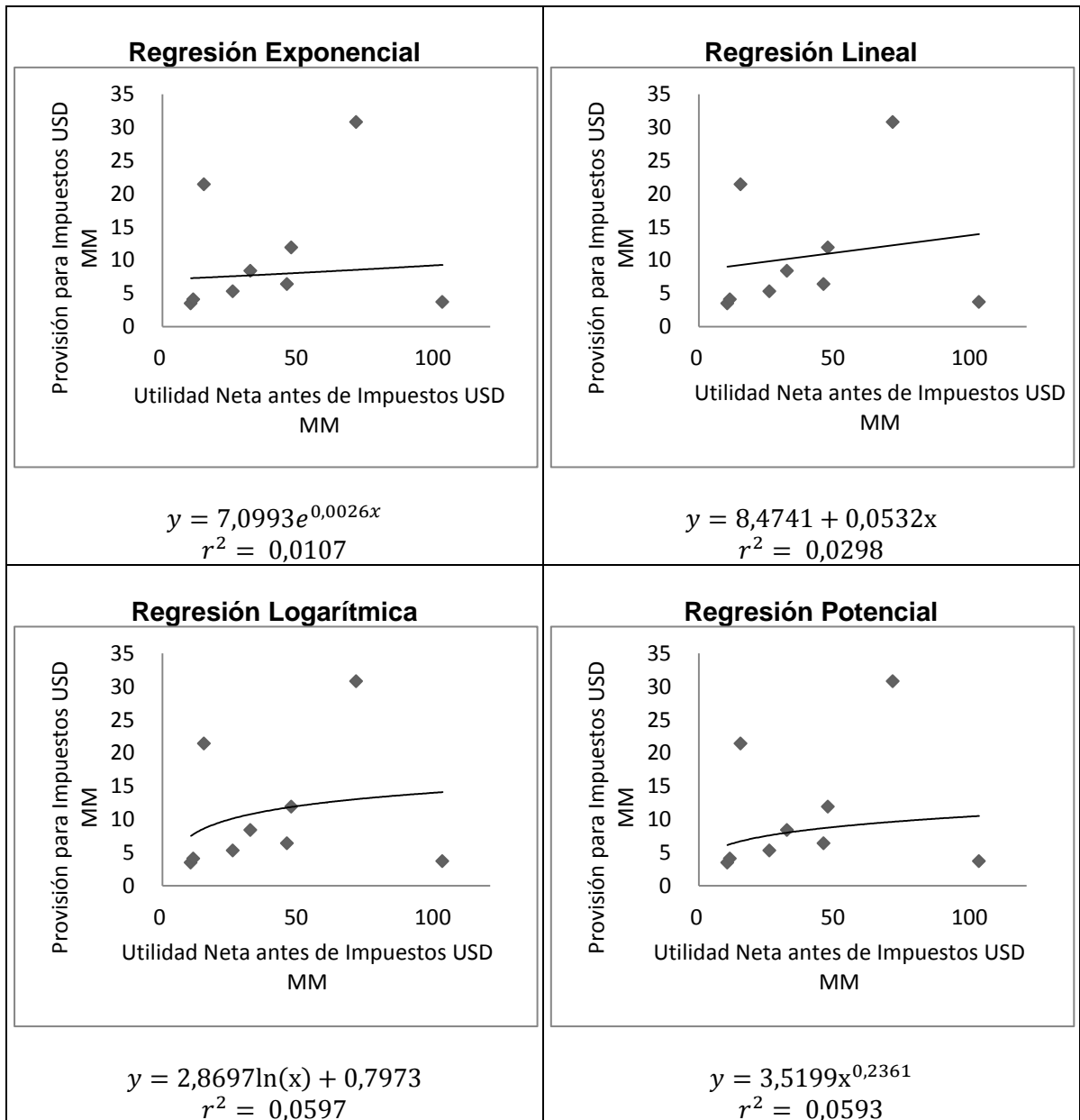
Figura 4-3: Regresiones Progresividad Tasa Impositiva LATAM Airlines Group

Para LATAM Airlines Group encontramos que las formas funcionales que resultan explicar mejor la relación entre la Utilidad Neta Antes de Impuestos y la provisión para impuestos son las formas lineales, seguidas por la forma convexa, sin embargo la diferencia en r^2 es muy baja respecto a la forma cóncava, esto nos limita a la hora de decir y no es simple desestimar la progresividad de la tasa impositiva como incentivo a la cobertura.

4.4 Grupo Aeroméxico

Se analizaron datos de los reportes financieros trimestrales, para el periodo comprendido entre marzo de 2010 y junio de 2013, haciendo uso de regresiones de tipo exponencial, lineal, logarítmica y potencial, los resultados de la regresión así como los gráficos de cada situación se presentan a continuación:

Figura 4-4: Regresiones Progresividad Tasa Impositiva Grupo Aeroméxico

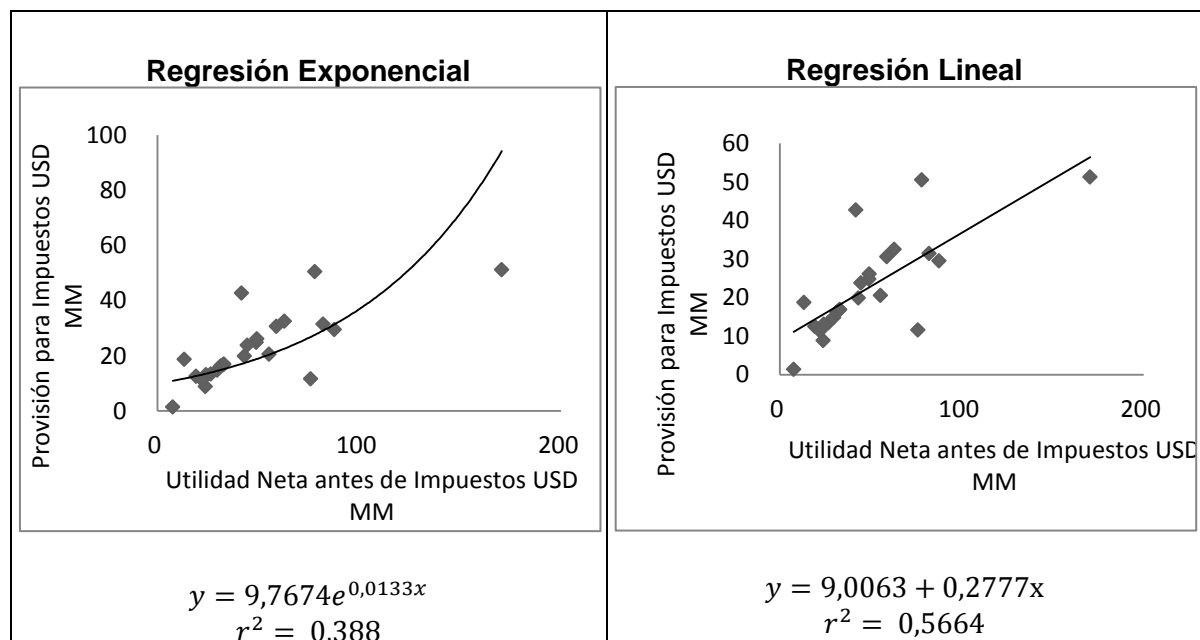


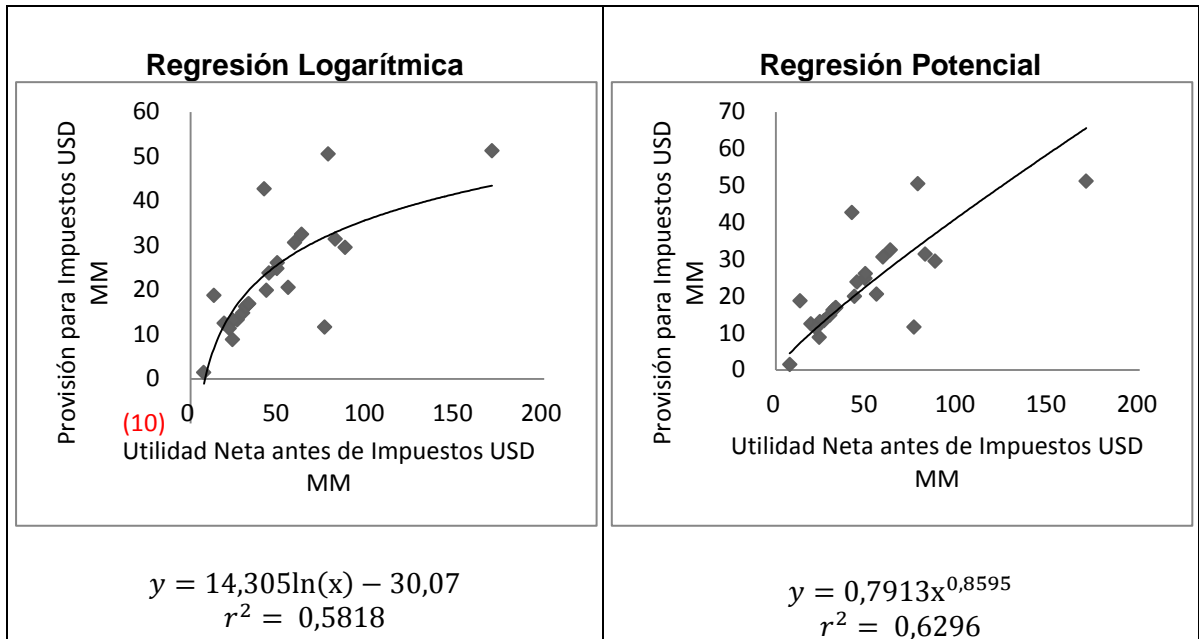
El r^2 de cada una de las regresiones llevadas a cabo es muy bajo, esto sugiere una relación muy débil entre las dos variables, esto sumado al limitado número de registros nos restringe a la hora de formular una conclusión sobre la convexidad o concavidad de la relación.

4.5 Gol Linhas Aéreas

Se analizaron datos de los reportes financieros trimestrales, para el periodo comprendido entre marzo de 2003 y junio de 2013, haciendo uso de regresiones de tipo exponencial, lineal, logarítmica y potencial, los resultados de la regresión así como los gráficos de cada situación se presentan a continuación:

Figura 4-5: Regresiones Progresividad Tasa Impositiva Gol Linhas Aéreas





Nuevamente las formas lineales resultan tener los r^2 más altos, entre la forma cóncava y convexa, para la forma cóncava la variable independiente resulta explicar de mejor manera el monto aprovisionado para el pago de impuestos, sin embargo, es notable como para niveles de utilidad inferiores a 100 millones de dólares la relación se plantea más convexa, determinando altas posibilidades de que la tasa impositiva sea determinante en la política de coberturas de GOL Linhas Aéreas.

4.6 Especificaciones Adicionales

Teniendo en cuenta los posibles cambios en la regulación fiscal a los que pudo verse enfrentada cada compañía, podría introducirse en análisis e investigaciones posteriores con submuestras divididas temporalmente.

Adicionalmente es necesario tener en cuenta la existencia o no de la convexidad para determinados niveles de utilidades, por ejemplo para COPA Airlines, a partir de los 80 millones de dólares pareciera plantearse una relación particularmente convexa, o para GOL para niveles de utilidad menores a 100 millones de dólares. Análisis al respecto serán considerados en el apartado de conclusiones.

5. Compensación y Aversión al Riesgo de los Directivos

Los grupos de interés de las compañías, como administradores y empleados, tienen grandes exposiciones al riesgo ya que sus habilidades específicas aplicadas a la compañía son menos diversificables que las de los inversores Fang y Lin (2001). Teniendo en cuenta la incapacidad para la diversificación estos grupos normalmente requieren una mayor compensación por el mayor riesgo asumido.

Los grupos de interés demandarán compensaciones más altas o reducirán su lealtad, trabajo y esfuerzos si perciben que la compañía enfrenta dificultades financieras (Fang y Lin, 2001).

5.1 Aversión al riesgo de los administrativos

Smith y Stultz (1985, 399) muestran que teniendo en cuenta que los propietarios contratan a los administradores dado que estos tienen recursos especializados que incrementan el valor de la firma. Los administradores no pueden utilizar su experticia si no tienen en su haber cierto nivel de discrecionalidad para tomar decisiones y ejecutar acciones, sin embargo a menos que existan los incentivos apropiados, los administradores no van a maximizar la riqueza de los propietarios.

Los contratos de compensación de los administradores deben estar diseñados de modo que esta se incremente a medida que se incremente el valor de la firma. En este sentido vinculando la utilidad de los administradores a su compensación y teniendo en cuenta que llevar a cabo coberturas afecta los flujos de caja de la empresa y estos a su vez su valor, podemos encontrar la cadena vinculante entre la cobertura y la utilidad esperada de los administradores.

Con el fin de analizar la contradicción entre los motivos de los administradores para realizar coberturas y la maximización del valor para los accionistas, recordemos que Smith y Stultz (1984), definen la cobertura como la adquisición de activos financieros para reducir la variabilidad de los flujos de caja esperados de la firma, esta definición entendida de manera conjunta con el valor del patrimonio como una opción de compra sobre los activos de la empresa, plantea divergencia de objetivos entre directivos y propietarios, divergencias asociadas a la forma relación entre la utilidad de los administradores y el valor de la firma y de la forma en que son compensados, como veremos a continuación.

Asumiendo que la firma adquiere un portafolio que no crea ni un ingreso ni un egreso de efectivo al momento de la adquisición. Supongamos que H_i es el pago del portafolio de cobertura en el estado de la naturaleza i tal que:

$$H_i = \sum_j N_j * Q_{ij},$$

Donde N_j es el número de participaciones en el activo j compradas, y Q_{ij} es el pago de una acción del activo j en el estado de la naturaleza i .

En busca del portafolio de cobertura óptimo, podemos asumir un mundo de dos periodos en los que la riqueza al final del periodo de los administradores es igual a la suma de su compensación pecuniaria más el pago de sus inversiones no negociables en la compañía. Esto implica que la función de utilidad indirecta de los administradores en el estado i es una función únicamente de su riqueza al final del periodo en el estado de la naturaleza i , que se puede escribir como W_i . Adicionalmente podemos establecer que la riqueza de los administradores es una función creciente del valor total de la firma en el estado i , es decir el valor de la empresa más el valor del portafolio de cobertura, es decir $V_i + H_i$.

Así, los administradores enfrentan la siguiente función de utilidad indirecta

$$U_i = U(W(V_i + H_i)); i= 1, \dots, S.$$

Ahora, si suponemos que la función de utilidad es estrictamente cóncava, podríamos afirmar que los administradores son aversos al riesgo. Con estos supuestos además del de racionalidad de los agentes, los administradores maximizarían su utilidad esperada, representada en la siguiente ecuación:

$$U = \sum_i P_i * U(W(V_i + H_i)) ,$$

Donde P_i es la probabilidad de ocurrencia del estado de la naturaleza i , sujeta a la condición presupuestaria

$$\sum_j N_j * Q_{0j} = 0 ,$$

Donde Q_{0j} es el precio al comienzo del periodo de una participación en el activo j . Es decir que en el estado inicial de la naturaleza el pago del portafolio de cobertura es de 0.

Ahora bien, Smith y Stultz, formulan el problema de cobertura óptima para los administradores en este punto, como establecer el número óptimo de partes del activo j (N_j) con el fin de maximizar su utilidad.

Entonces, suponiendo que todos los activos financieros tienen tasas de retorno iguales y que la compañía no incurre en costos de transacción al comprar o vender los mismos, podemos establecer la condición de primer orden:

$$\sum_i P_i \frac{\partial U}{\partial W} W' \frac{Q_{ij}}{Q_{0j}} = \sum_i P_i \frac{\partial U}{\partial W} W' \frac{Q_{ik}}{Q_{0k}} , \text{ para todo } j \text{ y } k,$$

Esta condición establece una igualdad entre el valor esperado del cambio de la utilidad respecto a la riqueza del administrador, multiplicado por la tasa de cambio de la riqueza del administrador, que a su vez es una función del valor total de la compañía, por la razón entre el precio de una parte del activo j o k en el estado de la naturaleza i respecto al precio de la misma parte en el estado de la naturaleza inicial, entre cualquier par de activos j y k .

Así pues la condición inicial establece que el número óptimo de partes del activo de cobertura, con la que los administradores maximizan su utilidad, es la cantidad N_j con la

que el incremento marginal en la utilidad esperada por cada dólar de activo j comprado se iguale al incremento marginal en la utilidad esperada por cada dólar de activo k comprado.

Smith y Stultz (1985) señalan tres propiedades interesantes de la respuesta a este ejercicio de optimización. Primero, si la riqueza al final del periodo del administrador es una función cóncava del valor de la firma al final del periodo, la estrategia de cobertura óptima es cubrir la firma completamente si esto es factible. El resultado esperado para el administrador se maximiza si la firma está completamente cubierta, porque el valor esperado de una función cóncava de una variable aleatoria es menor que el valor de la función evaluada en el valor esperado de la variable aleatoria, tal y como lo establece la Desigualdad de Jensen.

Como el administrador es averso al riesgo, el únicamente asumirá el riesgo si él es recompensado por hacerlo con un ingreso esperado más alto. Dado que su resultado esperado se maximiza cuando la firma está completamente cubierta, el administrador escogerá no asumir ningún riesgo.

Segundo, si la riqueza del administrador al final del periodo es una función convexa del valor de la compañía al final del periodo, pero la utilidad esperada del administrador es todavía una función cóncava del valor al final del periodo de la firma, la estrategia óptima será eliminar, en parte, pero no toda la incertidumbre, realizando coberturas. En este caso el resultado esperado del administrador es más alto si la firma no se cubre, así, ya que su ingreso es una función convexa del valor de la firma.

Sin embargo, teniendo en cuenta que el administrador es averso al riesgo, él podría mostrarse dispuesto a renunciar a parte de su ingreso para reducir el riesgo. Frente a este *trade off* entre ingreso esperado y riesgo de este ingreso, el administrador en general no escogerá una política que elimine totalmente el riesgo de su ingreso.

En tercer lugar, si la utilidad al final del periodo del administrador es una función convexa del valor al final del periodo del valor de la firma, la Desigualdad de Jensen implica que la utilidad del administrador al final del periodo tiene un valor esperado más alto si la firma está completamente descubierta. Los bonos o las provisiones de opciones sobre

acciones de los planes de compensación, pueden hacer que la función de utilidad esperada de los administradores sea una función convexa del valor de la firma. Si la utilidad esperada del administrador es una función convexa del valor de la firma, el administrador se comportará como un amante al riesgo, incluso si su función de utilidad esperada es una función cóncava de su riqueza al final del periodo.

5.2 Contraste Empírico

En el desarrollo de un contraste empírico de la teoría planteada por Stultz y Smith sobre los incentivos de los administradores para realizar coberturas, dada la estructura de compensación que enfrentan, Fang y Lin (2001) desarrollan un modelo sencillo y de fácil interpretación que será presentado a continuación.

La hipótesis a ser contrastada es que los administradores con una mayor propiedad sobre las acciones de la compañía preferirían tener un nivel de cobertura más elevado; mientras por otro lado los administradores con mayor cantidad de opciones sobre las acciones de la firma, podrían hacer menos uso de derivados para cobertura.

La formulación de la hipótesis en este sentido, muestra alta coherencia con la relación entre el valor de la compañía y la compensación de los administradores planteada por Smith y Stultz en 1985, teniendo en cuenta que las acciones proporcionan pagos lineales en función de los precios de las acciones, mientras que las opciones generan pagos convexos.

El modelo entonces, puede ser formulado de la siguiente manera

$$HedgeRatio = \alpha + \beta_1 Shares + \beta_2 Options + \zeta$$

Donde:

HedgeRatio es la razón de cobertura.

Shares es el logaritmo del valor de las acciones en posesión de los administrativos al precio promedio anual de la acción.

Options es el número de opciones en manos de los directores.

Para nuestro ejercicio, haremos uso de la información consignada en las presentaciones hechas a la SEC (*Securities and Exchange Commission*) en el formato 20F. De acuerdo con la disponibilidad del mismo para cada compañía, teniendo en cuenta que de nuestra muestra, sólo GOL, LAN, COPA y TAM, revelan información sobre la compensación de sus directivos, trabajaremos con la información que estos proveen para diferentes cortes anuales comprendidos entre el 2004 y 2012.

Una de las limitaciones principales al utilizar es la disponibilidad de información, ya que por no estar obligadas por sus reguladores locales, compañías que tienen listadas sus acciones para negociación pública no revelan la compensación en acciones o en opciones que dan a sus directivos, esto para el caso de Avianca Holding y Grupo Aeroméxico.

Por otro lado la información que se encuentra disponible respecto a la compensación de los directivos es muy limitada y se publica únicamente de manera anual por requerimiento de la SEC, ahora para limitar aún más nuestras posibilidades con el modelo, encontramos que los esquemas de compensación con derechos de participación son relativamente nuevos para la industria aeronáutica latinoamericana, encontrando los primeros registros para el año 2004.

Ante este panorama, se realizó la regresión del modelo de Fang y Lin (2001), de la que se presenta un resumen en la Tabla 5-1.

Tabla 5-1: Aversión al Riesgo de la Administración como Determinante de las Coberturas

Panel A: Estimación con Mínimos Cuadrados Ordinarios				
Variable Dependiente: Razón de Cobertura				
	Coefficientes	Error Estándar	Estadístico t	Valor p
Intercepción	0,1040	0,1880	0,5531	0,5870
LOG_ Acciones	0,0088	0,0116	0,7573	0,4587
Número de Opciones	4,2408E-08	4,21786E-08	1,0054	0,3280

Panel B: Estadísticas de la Regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0,328
Coefficiente de determinación R^2	0,108
R^2 ajustado	0,009
Error estándar	0,140
Observaciones	21

Como vemos, ninguna de las variables resultó ser estadísticamente significativa para explicar el monto de cobertura de las compañías, así nuestros resultados en adelante son diferentes de los encontrados por Tufano (1996) con respecto a la Hipótesis de Maximización de la Utilidad de los Administradores, él encontró evidencia de que las acciones y opciones en poder de los administradores están asociados a las políticas de administración del riesgo en cuanto al monto de cobertura.

Esta diferencia, además de poder ser atribuible a las deficiencias de los datos y las escasas observaciones, podría atribuirse a estructuras de gobierno corporativo en las que por ejemplo, como es el caso para LAN en el periodo analizado, algunos de sus directivos tienen participaciones significativas en la propiedad por medio de fondos. Otra posible explicación está relacionada con la diversificación de las habilidades gerenciales de los directivos, podrían estos estar participando en la dirección de compañías diferentes, y esta diversificación disminuiría sus incentivos para la maximización de la utilidad a través de su discrecionalidad sobre la gestión del riesgo de la firma.

6. Conclusiones y recomendaciones

6.1 Conclusiones

En este apartado presentamos las conclusiones posibles a partir de los modelamientos desarrollados y sus resultados, adicionalmente exponemos algunas de las limitaciones de las mismas y posibles caminos a seguir en el desarrollo de la investigación.

La cobertura sobre las fluctuaciones en el precio de los combustibles es una práctica generalizada en la industria aeronáutica; esta cobertura ha sido promovida por el entorno empresarial en el que se desenvuelven las aerolíneas, en el que el combustible es uno de los principales componentes de los costos operacionales de las compañías y en el que los precios registran volatilidades elevadas.

El valor de las coberturas es determinado a partir de las imperfecciones del mercado de valores que distan de los supuestos de trabajos teóricos como el CAPM, la hipótesis de los mercados eficientes, o las proposiciones de Modigliani y Miller. En la práctica los beneficios de la gestión de riesgos financieros se asocian a la presencia de impuestos y costos de quiebra, a elementos de teoría de la agencia como asimetrías de información entre administradores y propietarios, así como con restricciones financieras que generan endeudamiento externo de alto costo en comparación con los fondos internos.

Una de las principales justificaciones de la realización de coberturas sobre el precio del combustible se deriva de a posibilidad de evitar problemas de subinversión, este argumento teórico se fundamenta en la teoría de las restricciones financieras, según la cual es más costoso para las compañías conseguir recursos en el exterior, que utilizar los recursos generados al interior de la compañía para financiar proyectos con valor presente positivo.

La cobertura, es una respuesta de corto plazo, desarrollada por las aerolíneas para contrarrestar los altos precios y la volatilidad del queroseno, sin embargo las estrategias para disminuir la volatilidad de las ganancias en el largo plazo están más ligadas a aspectos operacionales, como mejorar los perfiles aerodinámicos, diseñar motores de más bajo consumo de combustible y desarrollar carburantes a partir de biocombustibles.

El uso de coberturas sobre el precio del combustible, puede ser justificado para las aerolíneas latinoamericanas, debido a que los resultados presentados aportan evidencia de que su uso disminuye la sensibilidad de la inversión respecto al flujo de caja, comprobando el argumento de la subinversión. El uso de coberturas le permite a las compañías del sector aeronáutico en Latinoamérica estabilizar su generación interna de fondos y financiar así proyectos que le agregan valor a las empresas.

No hay evidencia a partir del trabajo desarrollado de que la compensación sea un factor determinante en la práctica de coberturas por parte de los directivos de las compañías. Los esquemas de compensación para las compañías de la industria aeronáutica latinoamericana parecen disminuir los conflictos de agencia entre principal y agente, en la medida que no plantean la compensación como un determinante de la política de coberturas, esto podría estar asociado asimismo al bajo nivel de ejecución de las opciones con que se remunera a los directivos, es necesario considerar factores adicionales como estructuras de gobierno corporativo y participación accionaria, que permiten a los directivos diversificarse y demandar menor compensación por su riesgo.

6.2 Recomendaciones

A pesar de robustez de los resultados presentados en el modelo de Subinversión, es necesario introducir algunas precisiones y señalar posibles limitaciones de alcance que tiene el modelo:

- Ajustes adicionales al modelo pueden ser incorporados para tener en cuenta posibles efectos como el apalancamiento de la firma, el tamaño y la diversificación de la aerolínea. En este sentido se recomienda revisar el trabajo de Allayannis y Mozumdar (2000) y la manera en que fueron controlados estos efectos en el modelo.

- Podría considerarse extender la ventana de análisis, con el fin de analizar los posibles efectos de eventos de alto impacto, como fusiones, declaratorias de quiebra y privatizaciones, sobre la sensibilidad de la inversión respecto al flujo de caja.
- El uso de submuestras dividiendo la muestra en el tiempo y en valor podría generar resultados más claros en los métodos de regresión, aparentemente existen en condiciones específicas, beneficios tributarios de realizar coberturas, para determinados niveles de utilidad y deberían explorarse, otra manera de tratar con estos datos y el limitado número de registros podría ser mediante el uso de metodologías de simulación.

En cuanto a la tasa impositiva como incentivo para la realización de coberturas, hay compañías para las que los incentivos tributarios parecen ser determinantes del uso de coberturas, como son Avianca Holdings y LATAM Group, aunque las diferencias en el valor del r^2 no parecieran ser muy significativas. Sin embargo es necesario extender el estudio teniendo en cuenta las consideraciones del párrafo anterior, ya que por ejemplo para Copa Holdings es evidente la existencia de la relación deseada entre utilidades e impuestos a partir de determinado nivel de ganancias.

El trabajo investigativo puede continuar, evaluando si los demás motivos que justifican teóricamente la realización de operaciones de cobertura, operan para las aerolíneas de América Latina, la disminución de los costos del *financial distress*, las economías de escala en la diversificación del riesgo y las asimetrías de información que derivan en costos de agencia.

Bibliografía

Adams, D 1999, 'Why Corporations Should Hedge?', ASX Perspective, pp.29-32.

Allayannis, G & Mozumdar, A 2000, 'Cash flow, investment and hedging', AFA 2001 New Orleans Meetings, New Orleans.

Allayannis, G Rountree, B & Weston, J 2008, 'Do investors value smooth performance?' Journal of Financial Economics, vol.90, no.3, pp.237-251.

Aretz, K & Bartram, S 2010, 'Corporate hedging and shareholder value'. Journal of Financial Research, vol.33, no.4, pp.317-371.

Breistein, G 2009, Is jet fuel hedging in the airline industry valuable? A Case Study of Southwest Airlines and Deutsche Lufthansa, Copenhagen Business School, Copenhagen.

Carter, D Rogers, D & Simkins, B 2002, 'Does fuel hedging make economic sense? The case of the US Airline industry', AFA 2004 New Orleans Meetings, pp. 1-49, San Diego.

Dan, C Gu, H & Xu, K 2005, The impact of hedging on stock return and firm value: New evidence from canadian oil and gas companies, Working Paper. Dalhousie University, Nueva Escocia.

Department of Air Transport 2007, Fuel and air transport, Cranfield University, Cranfield.

Dolde, W 1995, 'Hedging, Leverage, and Primitive Risk', Journal of Financial Engineering, vol.4, no.2, pp.187-216.

Fang,, V & Lin, C 2001, 'Hedging, financial distress and managerial risk aversion: Evidence from Australia gold mining industry'. Recurso en Linea.

Fatemi, A & Luft, C 2002, 'Corporate risk management costs and benefits'. Global Finance Journal, vol.13, pp.29-38.

Froot, K Scharfstein, D & Stein, J 1993, 'Risk management: Coordinating corporate investment and financing policies', The Journal of Finance, vol.48, no.5, pp.1629-1658.

Gay, G & Nam, J 1998, 'The underinvestment problem and corporate derivatives use', Financial Management, Vol. 27, No. 4, pp.53 – 69.

Geczy, C Minton, B & Schrand, C 1997, 'Why firms use currency derivatives', Journal of Finance, vol.52, no.4, pp. 1323-1354.

Gerald, D & Nam, J 1998, 'The underinvestment problem and corporate derivatives use', Financial Management, vol.27, no.4, pp.53-69.

Graham, J & Rogers, D 2002, 'Do Firms Hedge in Response to Tax Incentives?', Journal of Finance, vol.57, pp.815-839.

IATA Economics 2010, February 2010 IATA Economic Briefing - Airline fuel and labour cost share, International Air Transport Association [en línea]. Consultado: 01 de febrero de 2011,

http://www.iata.org/whatwedo/Documents/economics/Airline_Labour_Cost_Share_Feb2010.pdf

Jin, Y & Jorion, P 2007, Does Hedging Increase Firm Value?, Working Paper, Carnegie Mellon University, Pittsburgh.

Kaplan, S & Zingales, L 1997, 'Do investment-cash flow sensitivities provide useful measures of financing constraints', *The Quarterly Journal of Economics*, vol.112, no.1, pp.169-215.

Leland, H 1998, 'Agency costs, risk management and capital structure', *The Journal of Finance*, vol.53, no.4, pp.1213–1243.

Lin, R & Chang, Y 2009, Does hedging add value? Evidence from global airline industry, Working Paper, National Chengchi University, Taipei.

Mancini, M 2009, Corporate risk hedging strategies and shareholders' value creation, the southwest airlines case, Kellogg School of Management of Northwestern University, Evanston, Illinois.

Mian, S 1996, 'Evidence on corporate hedging policy', *The Journal of financial and Quantitative Analysis*, vol.31, no.3, pp.419-439.

Miloš, D Tekavčić, M & Šević, Ž 2007, A review of the rationales for corporate risk management: fashion or the need?, Faculty of Economics and Business - University of Zagreb, Working Paper Series, no.07-14.

Modigliani, F & Miller, M 1958, 'The cost of capital, corporation finance and the theory of investment', *The American Economic Review*, vol.48, no.3, pp.261-297.

Montero, R 2011, Efectos fijos o aleatorios: test de especificación, Documentos de Trabajo en Economía Aplicada, Universidad de Granada, España.

Morell, P & Swan, W 2006, 'Airline jet fuel hedging: Theory and practice', *Transport Reviews*, vol.26, no.6, pp. 713-730.

Nance, D Smith, C & Smithson, C 1993, 'On the determinants of corporate hedging', *The Journal of Finance*, vol.48, no.1, pp.267-284.

Oxford Economics for ATAG 2012, Aviation benefits beyond borders, Air Transport Action Group [en línea]. Consultado: 26 de Marzo de 2013, <http://aviationbenefitsbeyondborders.org/sites/aviationbenefitsbeyondborders.org/files/pdfs/aviation-benefits-beyond-borders.pdf>

Smith, C & Stulz, R 1985, 'The determinants of firms' hedging policies', *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, vol.20, no.4, pp. 391-405.

Smith, C 1995, 'Corporate risk management: Theory and practice'. *Journal of Derivatives*, vol.18, no.4, pp.21-30.

Tufano, P 1996, 'Who Manages Risk? An Empirical Examination of Risk Management Practices in the Gold Mining Industry'. *The Journal of Finance*, Vol.51, no.4, pp. 1097-1137.