

UNIVERSIDAD DEL ROSARIO



UNIVERSIDAD DEL ROSARIO

CRISTIAN CAMILO JIMÉNEZ PEDRAZA

MARÍA JOSE MUÑOZ TORRES

MARÍA PAULA PEÑA SÁNCHEZ

RODRIGO ANDRÉS CRISTANCHO CASTELLANOS

METODOLOGÍAS DE VALORACIÓN DE EMPRESAS

TRABAJO DE GRADO

ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS INTERNACIONALES

ESCUELA DE ADMINISTRACION

BOGOTA D.C., 2014

UNIVERSIDAD DEL ROSARIO



UNIVERSIDAD DEL ROSARIO

CRISTIAN CAMILO JIMÉNEZ PEDRAZA

MARÍA JOSE MUÑOZ TORRES

MARÍA PAULA PEÑA SÁNCHEZ

RODRIGO ANDRÉS CRISTANCHO CASTELLANOS

METODOLOGÍAS DE VALORACIÓN DE EMPRESAS

TUTOR: HERNÁN QUINTANILLA ACEVEDO

TRABAJO DE GRADO

ADMINISTRACION DE NEGOCIOS INTERNACIONALES

ESCUELA DE ADMINISTRACION

BOGOTA D.C., 2014

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
1 MÉTODOS DE VALORACIÓN	3
1.1 Valor de Liquidación.....	3
1.2 Valor de Reposición o Valor Sustancial	4
1.3 Valor Según Transacciones.....	5
1.4 Valor en Libros.....	6
1.5 Valor en Libros Ajustado	7
1.6 Adquisiciones y Fusiones.....	7
1.6.1 Proceso de Adquisición.....	11
1.7 Valoración del Capital Intelectual.....	13
1.7.1 Modelos Conceptuales	16
1.7.2 Modelo del Navegador de Skandia	19
1.8 Valoración por Múltiplos	21
1.8.1 Principios y Conceptos básicos.....	21
1.8.2 Metodología	28
1.9 Flujos de Caja Descontados	33
1.9.1 Estimación Tasas de Descuento.....	35
1.9.2 Estimación WACC para un Mercado Emergente	38
1.9.3 Modelos basados en el CAPM.....	42
1.9.4 Modelos que no se basan en el CAPM	44
1.9.5 Estimación del Flujo de Caja	49
1.9.6 Estimaciones de crecimiento.....	50
1.10 Valor Económico Agregado (EVA)	51
1.10.1 Valor Económico Agregado y Valor Presente Neto	54
2 ANÁLISIS Y SESGOS DE LAS METODOLOGÍAS DE VALORACIÓN	57
2.1 Ventajas y Desventajas de cada Metodología	57
2.2 Sesgos en la valoración	59
2.3 Análisis Comparativo entre Métodos	60

2.3.1	Generalización	60
3	INDUSTRIA DEL PETROLEO	62
3.1	Ecopetrol S.A	63
3.1.1	Cadena de Valor Ecopetrol S.A.	67
3.1.2	Exploración Ecopetrol S.A.	68
3.1.3	Producción Ecopetrol S.A.....	70
3.1.4	Transporte Ecopetrol S.A.....	72
3.1.5	Refinación y Petroquímica Ecopetrol S.A.	73
3.1.6	Suministro y Mercadeo Ecopetrol S.A	74
3.1.7	Innovación y Tecnología Ecopetrol S.A.....	75
3.1.8	Plan de inversiones Ecopetrol S.A.....	75
3.1.9	Plan de inversiones Ecopetrol S.A 2014.....	76
3.2	Sector del Petróleo en Colombia.....	78
3.2.1	Producción de Gas en Colombia.....	83
3.2.2	Comercio Exterior.....	84
3.3	Sector del Petróleo Mundial.....	87
3.3.1	Movimientos Comerciales Sector Mundial	91
4	APLICACIÓN: VALORACIÓN DE LA EMPRESA ECOPETROL S.A.	93
4.1	Valoración Relativa y Múltiplos del Sector Petrolero.	93
4.1.1	Valoración Relativa – Bolsa de Valores de Colombia (BVC).....	94
4.1.2	Múltiplos de Valor de la Empresa – BVC	94
4.1.3	Múltiplos de Capitalización de Mercado – BVC	96
4.1.4	Múltiplos Financieros del Sector Petrolero (SP)	99
4.1.5	Múltiplos de Valor de la Empresa - SP.....	100
4.1.6	Múltiplos de Capitalización de Mercado - SP	101
4.1.7	Múltiplos Propios del Sector.....	103
4.1.8	Múltiplos de Compañías Comparables	106
4.2	Método de Flujos de Caja Descontados	110
4.2.1	Estimación de Parámetros.....	110
4.2.2	Estimación del Flujo de Caja	123
4.2.3	Proyección del Balance General	126

4.2.4	Resultados - Estimación del valor.....	129
5	CONCLUSIONES	131
6	RECOMENDACIONES	132
7	BIBLIOGRAFÍA	134

Índice de Gráficas

Gráfica 1 Producción equivalente de crudo y gas.....	72
Gráfica 2 Producción Histórica Anual Promedio- KBPDC (Miles de Barriles por día Calendario)	80
Gráfica 3 Producción de crudo por departamentos de Colombia 2012	81
Gráfica 4 Empresas en Colombia donde se concentra la producción de Crudo	82
Gráfica 5 Evolución producción Crudo por Empresa.....	83
Gráfica 6 Producción de Gas por empresa.....	84
Gráfica 7 Exportaciones de Petróleo y sus Derivados	85
Gráfica 8 Importaciones por país de origen.....	86
Gráfica 9 Distribución de Reservas de Petróleo	88
Gráfica 10 Reservas de Producción de Petróleo- 2012 por región (R / P) Relación reserva- producción.....	89
Gráfica 11 Producción y Consumo de Petróleo por Región 2012	90
Gráfica 12 Precios Spot del Crudo 2008-2012, Dólares por barril.....	91
Gráfica 13 Importaciones.....	92
Gráfica 14 Exportaciones.....	93
Gráfica 15 Evolución de los índices y de la acción de Ecopetrol que cotiza en el NYSE	119
Gráfica 16 NYSE- Modelo MS-CMWI Estadísticas de la regresión	120
Gráfica 17 NYSE- Análisis de la Varianza.....	120

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 Esquema de valor de Skandia	19
Ilustración 2 Navegador de Skandia	20
Ilustración 3 Construcción de un múltiplo a partir de la información contable y financiera de la empresa.	25
Ilustración 4 Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC).....	38
Ilustración 5 Presencia Internacional Ecopetrol S.A	67
Ilustración 6 Cadena de Valor Ecopetrol S.A.....	68
Ilustración 7 Proceso de refinación del Petróleo.....	74
Ilustración 8 Valor de la Empresa a Valor en Libros.....	96
Ilustración 9 Relación Precio Ganancia.....	97
Ilustración 10 Precio a EBITDA.....	97
Ilustración 11 Precio a Valor en Libros o Q de Tobin.....	98
Ilustración 12 Precio a Ventas	99
Ilustración 13 Valor de la Empresa a Flujo de Caja Libre (12 Meses).....	100
Ilustración 14 Valor de la Empresa a Valor en Libros.....	100
Ilustración 15 Valor de la Empresa a EBITDA año corriente	101
Ilustración 16 Múltiplos de Capitalización de Mercado	102
Ilustración 17 Valor de la Empresa a Producción diaria.....	104
Ilustración 18 Valor de la Empresa a EBITDAX	104
Ilustración 19 Arrendamiento Operacional por Barril de Petróleo Equivalente.....	105
Ilustración 20 EBITDAX a Barril de Petróleo Equivalente.....	105
Ilustración 21 Estructura de capital Ecopetrol S.A.....	111
Ilustración 22 Rentabilidad esperada de las acciones en la BVC	113
Ilustración 23 Regresiones de Modelos CAPM y D-CAPM	114
Ilustración 24 Capitalización Bursátil Ecopetrol Billones de USD (2013)	130

Índice de Tablas

Tabla 1 Definiciones Capital Intelectual.....	14
Tabla 2 Múltiplos financieros más usados.....	25
Tabla 3 Ventajas y Desventajas de las Metodologías de valoración	58
Tabla 4 Principales descubrimientos Petrolíferos.....	64
Tabla 5 Infraestructura Petrolera, Distribución	65
Tabla 6 Plan de Inversiones Ecopetrol S.A y Filiales en 2014 (Millones de Dólares).....	76
Tabla 7 Participación de Producción y Consumo de Petróleo.....	89
Tabla 8 Valor de la Empresa a EBITDA	95
Tabla 9 Empresas Comparables.....	106
Tabla 10 Múltiplos de Valor de la Empresa	107
Tabla 11 Múltiplos de Capitalización Bursátil	108
Tabla 12 Múltiplos del sector	109
Tabla 13 COLCAP_D-CAPM- Estadísticas de la regresión	115
Tabla 14 COLCAP_D-CAPM - Análisis de Varianza	115
Tabla 15 COL20_CAPM Estadísticas de la regresión.....	116
Tabla 16 COL20_CAPM Análisis de Varianza.....	116
Tabla 17 Resultados Modelo D-CAPM.....	118
Tabla 18 Resultados del Modelo Bodnar, Dumas y Marston (2002)	121
Tabla 19 Esquema y estimación del WACC- Tasa Promedio de la Deuda	122
Tabla 20 Esquema y estimación del WACC- Estructura del Capital	122
Tabla 21 Resultado WACC Ecopetrol S.A.....	123
Tabla 22 Proyecciones Producción de Petróleo.....	124
Tabla 23 Calculo y Proyección de los Ingresos de Ecopetrol para el periodo explicito.....	124
Tabla 24 Márgenes proyectados.	125
Tabla 25 Intereses y Ponderación de la Deuda	126
Tabla 26 Rotaciones y Ciclo Operacional de Ecopetrol	127
Tabla 27 Deuda de Corto Plazo	128
Tabla 28 Estructura de Capital, Tasa requerida y Costo Ponderado de Capital	129
Tabla 29 Modelo de Flujo de Caja Descontado.....	130

GLOSARIO

APALANCAMIENTO FINANCIERO. Endeudamiento de una empresa con el ánimo de incrementar su capacidad productiva y por ende sus ventas.

CAPITAL HIBRIDO. Es aquel capital que tiene características patrimoniales y de deuda al mismo tiempo.

CONDUCTOR DE VALOR. Es la variable que más afecta al precio de la acción o al valor del múltiplo.

COP. Pesos colombianos.

COTIZACIÓN. Precio registrado en una Bolsa cuando se realiza una negociación de valores.

DCF. Modelo de Descuento de Flujo de Caja por sus siglas en inglés “Disccounted Cash Flow”.

EBITDA. La sigla significa en inglés *Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization*; se obtiene a partir del Estado de Resultados y representa el margen o resultado bruto de explotación de la empresa antes de deducir los intereses, las amortizaciones, depreciaciones y el Impuesto sobre la Renta.

EBITDAX. Es el EBITDA más costos de exploración y producción.

ERP (Equity Risk Premium). Prima de rendimiento adicional, exigida a la inversión en patrimonio. El argumento detrás de este concepto, se refiere a que solo la inversión que añade riesgo al portafolio debe ser medido y compensado.

FLUJO DE CAJA. Es el registro de las entradas y salidas de dinero de un periodo determinado. Dentro de nuestro análisis nos muestra con qué fuentes de financiación cuenta la empresa y como lo distribuyen dentro de su presupuesto total.

INDICE DE REPOCISIÓN: Es la cantidad de petróleo que se debe generar después de extraerlo de los pozos. Por cada barril explotado se incrementan las reservas de petróleo probado en la tasa que nos muestra este indicador.

MULTIPLOS FINANCIEROS. Son indicadores utilizados para valorar empresas en términos relativos, comparándolas con el mercado y empresas similares.

PDP. Reservas de petróleo o gas probadas desarrolladas y produciendo.

PDNP. Reservas de petróleo o gas probadas desarrolladas y no produciendo.

PRIMA DE NO PAGO. Está relacionado con la posibilidad de que una entidad o país no generen el pago como resultado de las fluctuaciones bursátiles. Es un riesgo que todo inversionista asume cuando realiza una inversión.

PROPANODUCTOS. Redes de distribución de gas propano.

PUD. Reservas de petróleo o gas probadas y no desarrolladas, por sus siglas en ingles

Q DE TOBIN. Reconocido múltiplo, se define como precio a valor en libros.

R&V. Valoración Relativa o Valoración por Múltiplos, metodología basada en información de mercado e información financiera y contable de la empresa.

TASA LIBRE DE RIESGO (Rf). Tasa de rendimiento en un activo que no posee riesgo de no pago, generalmente es la tasa a la que se cotiza la Deuda Pública, principalmente se utiliza la tasa de los tesoros del estado norteamericano. Se piensa lo anterior, dado que los estados controlan la emisión de dinero. Por lo tanto, estos gobiernos deberán estar en capacidad de cumplir sus obligaciones por lo menor en términos nominales.

TREASURE BONDS. Son bonos del tesoro de los Estados Unidos.

VALORACIÓN DE INVERSIONES A PRECIOS DE MERCADO (MARK TO MARKET). Procedimiento que busca valorar las inversiones en títulos a su valor de mercado, entendiendo a éste como el importe en efectivo que se puede obtener y al cual se transa cada especie de valores en una fecha determinada.

VALORIZACIÓN DE LA ACCIÓN. Es la diferencia entre el precio de venta y de compra de una acción es decir el incremento de su valor comercial en el tiempo de tenencia de la misma.

WACC. Costo Promedio Ponderado del Capital

WTI (West Texas Intermediate). Es un precio promedio del petróleo producido en Texas que se toma como referencia para establecer el precio del petróleo a nivel mundial.

RESUMEN

La valoración de una empresa como sistema dinámico es bastante compleja, los diferentes modelos o métodos de valoración son una aproximación teórica y por consiguiente simplificadora de la realidad. Dichos modelos, se aproximan mediante supuestos o premisas estadísticas que nos permiten hacer dicha simplificación, ejemplos de estos, son el comportamiento del inversionista o la eficiencia del mercado.

Bajo el marco de un mercado emergente, este proceso presenta de indistinta forma retos para cualquier método de valoración, dado a que el mercado no obedece a los paradigmas tradicionales. Lo anterior hace referencia a que la valoración es aún más compleja, dado que los inversionistas se enfrentan a mayores riesgos y obstáculos. Así mismo, a medida que las economías se globalizan y el capital es más móvil, la valoración tomará aún más importancia en el contexto citado.

Este trabajo de grado pretende recopilar y analizar los diferentes métodos de valoración, además de identificar y aplicar aquellos que se reconocen como “buenas prácticas”. Este proceso se llevó a cabo para una de las empresas más importantes de Colombia, donde fundamentalmente se consideró el contexto de mercado emergente y específicamente el sector petrolero, como criterios para la aplicación del tradicional DCF y el práctico R&V.

PALABRAS CLAVE

- Bolsa de valores
- Banca de inversión
- Valor de la empresa
- Valoración de activos
- Mercados Emergentes
- Sector Petrolero
- Riesgo Crediticio
- Ineficiencias de mercado
- Asimetría de Información
- Comportamiento del inversionista
- Mejores practicas

ABSTRACT

The valuation of a company as dynamic system is therefore complex, the different models or methods of valuation are theoretical approaches and therefore they simplify the reality. Such models are approximated by statistical assumptions or premises that allow us to do this simplification, examples are the investor behavior or the market efficiency.

Under the framework of an emerging market, this process presents challenges for any valuation method, given that the market does not obey the traditional paradigms. This means that the valuation is even more complex, when the investors face greater risks and other obstacles. Furthermore, as economies globalize and capital becomes mobile, valuation take even more importance in that context.

This work attempts to collect and analyze the different valuation methods. It also attempts to identify and apply those models that are recognized as “best practices.” This process was developed for the most important company in Colombia, where the context of emerging market and specifically the oil sector, were considered as criteria for the application of the traditional DCF and the practical R&V.

KEY WORDS

- Stock Market
- Investment Banking
- Enterprise Value
- Asset pricing
- Emerging markets
- Oil Sector
- Credit Risk
- Market inefficiencies
- Asymmetry of information
- Investor Behavior
- Best practices.

INTRODUCCIÓN

La valoración de organizaciones en el mundo empresarial está orientada a facilitar la toma de decisiones, y es por esto que existen numerosas metodologías para calcular el valor de una empresa, de sus activos (incluyendo sus activos fijos) y de las diferentes características financieras que esta presente.

En cualquier compra o venta se debe saber el valor real de los objetos como el que se está dispuesto a pagar, de ahí a que la correcta valoración es una ciencia donde se evita la existencia de parcialidad en los criterios de valoración. En la búsqueda de esta objetividad, se crearon las distintas metodologías con las que se valora una empresa en plena operación, algunas con mayores grados de sofisticación que otras, considerando el hecho del contexto complejo y diverso en las que las distintas compañías están inmersas. Entonces, la valoración podrá hacerse desde distintos puntos de vista. De manera subsiguiente se deben enunciar y presentar las distintas metodologías de valoración, así como la importancia que se le asigna a las distintas fuentes de información y proyección.

En primer lugar, los flujos de caja descontados brindan una aproximación al valor de la empresa calculando los flujos de capital esperados de la misma en un periodo de tiempo, en ocasiones, infinito. Para esto, se utilizan los flujos esperados además de una tasa de rendimiento requerida por el inversionista y el crecimiento de dichos flujos.

Este tipo de valoración se puede hacer de dos formas, la primera implica el valor de toda la compañía y se conoce con el nombre de “Value to firm”. La segunda hace referencia solamente al patrimonio y se conoce como “Value to equity”. La diferencia es la inclusión, en la primera, del valor de los pasivos de la compañía.

Por su parte, la valoración relativa busca hacer un análisis comparativo entre las empresas del mismo sector basado en unos múltiplos financieros. Lo anterior se hace con el fin de mostrar la situación de la empresa con relación a las empresas similares. Los múltiplos son razones financieras que muestran la situación en la que se encuentra actualmente la compañía.

En este documento se pretende hacer una revisión teórica de los métodos de valoración más importantes en el mercado financiero. Cada método parte de un universo amplio de supuestos que buscan encontrar el valor de la empresa o el rango en el que esta se encuentra. Por esta razón, cada método brinda una información diferente y útil que puede servir como complemento al hacer un análisis conjunto. De esta manera, se pretende tener diferentes visiones de valoración para hacer un análisis general e integral, y descubrir cómo se puede obtener una visión más objetiva del valor de las empresas.

Para la aplicación de las metodologías se tomaron datos tanto históricos como aproximaciones y modelos futuros. Desde el punto de vista del pasado, se revisaron los estados financieros desde el año 2007 con el fin de analizar el comportamiento financiero de la empresa, grandes variaciones relacionadas con proyectos de inversión y sobre todo para tener una idea puntual del comportamiento de los indicadores financieros. Adicionalmente, se utilizaron series de datos de históricas del precio de la acción de Ecopetrol, del dólar y del WTI debido a que estas variables son importantes en la determinación del comportamiento futuro de la empresa.

Por otra parte, se estudió la información relacionada con los proyectos de inversión de Ecopetrol con el fin de realizar una aproximación basada en los supuestos que ellos establecen a partir de su experiencia y expectativas sobre el futuro. Una vez se obtuvo los datos históricos, se analizaron los planes de inversión y se infirió un comportamiento de las variables anteriormente nombradas, se procedió a realizar la estimación de estas variables para el futuro a través de modelos estadísticos y por último se establecieron los supuestos necesarios para la estimación.

Lo anterior permitió que, a través de los modelos más aceptados de valoración, se lograra obtener un valor aproximado de la empresa actualmente.

1 MÉTODOS DE VALORACIÓN

La valoración de empresas en el mundo actual está orientada a facilitar la toma de decisiones y hacerlas más efectivas y certeras; es por esto que existen numerosos métodos para calcular el valor de una empresa. Dependiendo de la razón social de una empresa y las diferentes características financieras que estas presentan, sus activos, incluyendo sus activos financieros podrán ser valorados a través de diferentes métodos.

En cualquier compra o venta se debe saber el valor real de los objetos y no el que se está dispuesto a pagar, de ahí a que la correcta valoración sea una ciencia donde se evita la existencia de parcialidad en los criterios de valoración. En la búsqueda de esta objetividad, se crearon los distintos métodos para valorar una empresa en plena operación, algunos con mayores grados de sofisticación que otros, considerando el hecho del contexto complejo y diverso en las que las distintas compañías están inmersas, entonces, la valoración podrá hacerse desde distintos puntos de vista. De manera subsiguiente se deben enunciar y presentar los distintos métodos de valoración, así como la importancia que se le asigna a las distintas fuentes de información y proyección.

1.1 Valor de Liquidación

En caso de necesitarse liquidar una empresa para venderla de forma independiente (precio de venta de sus activos y cancelar las deudas existentes), se puede llevar a cabo vendiendo la totalidad de la empresa debido a su cierre (La Gran Enciclopedia de Economía, s.f)

Con este fin, se toma el patrimonio neto ajustado y se le restan los gastos de liquidación del negocio (Fernández P. , 2008). En caso de liquidación o venta total de la compañía, el valor de liquidación es la cantidad que se entrega a los accionistas en concepto de patrimonio resultante de la liquidación.

Dentro de los gastos de liquidación se encuentran las indemnizaciones a empleados y prestaciones, impuestos o gastos fiscales, honorarios de liquidadores, etc. Los gastos de indemnización son normalmente sacados del capital y reservas de la empresa.

La utilidad de este método siempre representa el valor mínimo de la empresa, ya que normalmente el valor de una empresa suponiendo su continuidad es superior a su valor de liquidación (Fernández P. , 2008). Este método de valoración es usado frecuentemente por compradores en busca de un menor precio, ya que las empresas usualmente no se compran para liquidarlas, por lo tanto es aplicable solo en el caso de una empresa con una vida útil corta.

Normalmente el valor de liquidación es inferior al valor económico y no incluye intangibles tales como marcas y “Good-Will”.

Este método es carente de sentido en la mayor parte de los sectores y podría ser aplicado solo en el caso real de liquidación de una empresa. Generalmente el resultado que se obtiene con este método es un valor ficticio que en absoluto refleja una referencia de mercado para la mayoría de proyectos empresariales (Morales & Martínez de Olcoz, 2006)

1.2 Valor de Reposición o Valor Sustancial

El valor de reposición es preferido por vendedores de activos no rentables y representa la inversión que podría hacerse con el fin de constituir una empresa exactamente igual a la que se desea valorar. Este método es también definido como el valor de reposición de los activos, considerándose como supuesto la continuidad de la empresa, como oposición al valor de liquidación.(Fernández P. , 2008)

Este valor se determina estimando el costo anual de reponer los activos de una empresa. En este método de valoración se puede incurrir en inexactitudes dependiendo del tipo de información que se utilice(Universidad de los Andes).

Dos principales desventajas del método de valor de reposición son que no existe una relación directa entre el valor de reposición y la capacidad real de generar beneficios económicos y que

no reconoce el valor intangible de la operación futura de activos, además de aumentar las discrepancias de valor entre el vendedor y el comprador(Universidad de los Andes)

Normalmente en el valor sustancial no suelen incluirse los bienes destinados a explotación, tales como terrenos no utilizados o participaciones en empresas externas.

Fernández (2008) expone que existen tres clases de valor sustancial o de reposición:

- **Valor sustancial bruto:** Valor del activo a precio de mercado
- **Valor sustancial neto (activo neto corregido):** Valor sustancial bruto menos el pasivo exigible.
- **Valor sustancial bruto reducido:** Valor sustancial bruto reducido solo por el valor de la deuda sin coste

Este método se apoya en que todos los activos tienen cierto valor de reposición, este argumento es aceptado cuando se habla de bienes tangibles, de activo fijos, pero es de más difícil aceptación cuando se tienen bienes intangibles como lo es el capital intelectual. Por esto es un método que se aplica en determinados sectores como lo son el sector de tecnología, biotecnología y empresas de retail.(Morales & Martínez de Olcoz, 2006).

Una de las críticas principales del valor sustancial es la de Morales y Martínez de Olcoz (2006), quienes indican que este método de valoración es “carente de sentido porque la mayor parte de los proyectos empresariales, son irreproducibles independientemente del volumen de recursos que invirtamos”.

1.3 Valor Según Transacciones

Es usualmente utilizado en Estados Unidos y Europa y consiste en estimar el valor de una empresa con base en el precio de venta de una empresa similar, sin embargo, este tipo de transacciones realmente comparables ocurren con poca frecuencia y cuando ocurren los detalles

exactos no se dan a conocer de manera pública. Añadido a lo anterior, la volatilidad macro-económica y política reduce aún más su aplicación.

Por otra parte, el método según transacciones comparables asume que las dos compañías tienen la misma estructura de capital y frecuentemente los precios de transacciones reflejan una prima de control(Universidad de los Andes).

1.4 Valor en Libros

Es también conocido como valor contable o patrimonio y representa la inversión de las acciones que los propietarios han hecho a la empresa. Se calcula usando la información suministrada por el balance general de una empresa, el cual es un informe resumido de las transacciones hechas por una empresa y se apoya en el modelo de partida doble, donde el patrimonio será igual a la resta de los activos menos los pasivos ($Pt = A - Ps$).

Es un método basado en datos históricos y se refiere al valor de los recursos propios de la empresa y que aparecen en el balance como Capital y Reservas. También se puede calcular sacando la diferencia entre el activo total y el pasivo exigible que se refiere a las deudas con terceros como los son proveedores, entidades bancarias y deudas a largo plazo.

El valor en libros, es la aportación inicial de los socios, más los beneficios obtenidos por la empresa en cada periodo más las ampliaciones de capital, menos las disminuciones de capital si se tuvieron y más los aumentos del capital por revalorización de activos. Cabe resaltar que asociar el valor contable con la cantidad invertida por los accionistas en general es un error.

Dentro de las ventajas que tiene este método, es que es de fácil aplicación, sin embargo, no es aceptado comúnmente en el ámbito financiero, ya que el resultado que se obtiene con método de valor en libros la mayoría de veces difiere con el valor del mercado, ya que los criterios que se manejan desde el ámbito contable son diferentes a los que se tienen en cuenta en el mercado (Fernández P. V., 1998). Además no suministra el crecimiento de los flujos de resultados que la empresa obtendrá en el futuro.(Alonso Sebastian & Villa Perez, 2007)

1.5 Valor en Libros Ajustado

También es conocido como el método del valor neto contable o patrimonio neto ajustado y al igual que el método de valor en libros, se basa en los resultados de los estados financieros.

En este método es necesario ajustar una a una las partidas del balance y sustituir los valores contables por valores más cercanos a la realidad (Alonso, 2004). Cuando se realizan los ajustes de los activos y los pasivos al valor del mercado o a lo que podría ser el valor comercial, se obtiene el patrimonio neto ajustado.

Pablo Fernández (1998) afirma que el método de valor en libros ajustado reduciría en parte las distorsiones que presenta el método de valor en libros, sin embargo, al igual que el método del valor en libros, no es aceptado comúnmente en el ámbito financiero, ya que los valores contables o históricos no reflejan los valores económicos o del mercado pues no tienen en cuenta ciertos criterios decisivos en la valoración de empresa como lo son la inflación y los comportamientos especulativos que hacen que el valor se modifique con el tiempo.

Otra de las limitaciones que presenta este método es que debido a la necesidad de ajustar una a una las partidas del balance y sustituir los valores contables para que se aproximen más a los valores del mercado, surge el problema de la subjetividad (Alonso, 2004). Así como existen algunos elementos patrimoniales para los cuales si existe un mercado de referencia, existen bienes muy específicos para los cuales no se tiene un mercado de referencia, teniendo la necesidad de hacer estimaciones de valor, lo que conlleva a cierto grado de subjetividad.

Alonso (1998), señala que a pesar de las desventajas que presenta este método hoy en día se utiliza frecuentemente como un valor de referencia.

1.6 Adquisiciones Fusiones

Las adquisiciones o compras de empresas y fusiones o uniones entre dos empresas existentes, buscan una ganancia de tamaño, dimensión y poder, generando una mayor competitividad, productividad y estabilidad tanto financiera como operacional, que se ve reflejada en la creación de valor organizacional. Las fusiones y adquisiciones deben estar basadas principalmente en un

concepto sinérgico, donde el valor de las empresas involucradas ya adquiridas o fusionadas es mayor al valor de las mismas por separado.

Este tipo de movimientos empresariales suelen darse cuando una de las empresas detecta una amenaza del mercado, y cree que puede sobrepasar este obstáculo aumentando su tamaño, mediante una fusión con otra empresa de características y objetivos similares, o cuando se divisa una oportunidad de crecimiento y solidificación en un mercado específico, y se decide comprar una empresa relativamente equivalente en objetivos y operación, o bien una empresa que evite incurrir en costos de tercerización, conglomerando la mayor cantidad de empresas que presten servicios relacionados con la razón social de esta primera empresa. En algunas ocasiones, estos procesos también se dan cuando una compañía busca beneficios a corto plazo y decide adquirir otra compañía para ganar valor y posteriormente vender las dos compañías ya unidas, a un mayor valor(Espiñeira, Sheldon y Asociados, 2008).

Normalmente las adquisiciones y fusiones suelen tener lugar en épocas donde se presentan ciertas características principales que generan una mayor liquidez de las empresas, como una evolución positiva de las bolsas y bajos tipos de interés. Lo anterior quiere decir que ante un aumento en la bolsa, el valor de las empresas se incrementa y por consiguiente estas pueden aumentar su capacidad de endeudamiento e invertir en la compraventa de empresas, relacionado con el incremento en la capacidad de pago. Además, en lo anterior influye la apertura de mercados, la globalización y el aumento de la competencia que crece a diario(González N. Z., 2007).

Otro aspecto importante que ha dado lugar a las adquisiciones y fusiones es el capital riesgo, que comprende un determinado número de entidades financieras que buscan la toma de participación temporal en capital de empresas que no coticen en la bolsa, que no sean financieras y que no sean inmobiliarias. Durante el tiempo que dichas entidades toman participación de las empresas, estas últimas aumentan su valor y posteriormente las entidades se retiran, obteniendo el retorno de su inversión y ayudando a las empresas a tener cierta capacidad de compra o de fusión con otras. Esto se da la mayoría de veces en empresas que están naciendo y no tienen historial financiero que les permita endeudarse(Norgestion).

Finalmente, existe otro factor de fusiones y adquisiciones llamado problema de agencia, el cual se presenta cuando los objetivos de los accionistas o dueños de una empresa, no son los mismos de los gestores de la misma. Suele suceder que los accionistas o dueños busquen principalmente maximizar el valor de sus acciones, con el fin de obtener ganancias, mientras que los gestores de las empresas, además de buscar esta maximización de las acciones, están encaminados a lograr un crecimiento de la compañía que implique un aumento del poder de la misma, o de personas en especial.(García, s.f)

Siguiendo esta línea, se pretende alinear los intereses de las dos partes y una forma para conseguirlo puede ser mediante las fusiones y/o adquisiciones, lo cual puede darse por tres motivos principales(Abellan, 2004):

El primero de estos motivos es lograr sinergias bien sean operativas o financieras dentro de la organización, dado que las dos empresas tienen objetivos similares que van acorde a los objetivos de los gestores y al comportamiento racional de los mismos.

Como segundo motivo principal que lleva a una empresa a buscar adquisiciones o fusiones es actuar como un mecanismo corrector en el mercado, ya que este último detecta cuando no se maximizan las acciones de una empresa determinada, debido a los intereses de los gestores, lo cual se da por diferentes razones: Aumento de las ganancias por acción, especulación, estrategia defensiva en periodos de estancamiento y retornos reducidos y un exceso de confianza por parte de los gestores, quienes pueden llegar a sobre o subvalorar su empresa.

Como último motivo, se encuentra el intento de incrementar el crecimiento o poder de la empresa, tanto en el ámbito externo como su dimensión, como en las características internas que la identifican como la estructura económica y organizacional. Con esto se busca a la vez una diversificación del riesgo, obteniendo así un patrón de rentabilidad-riesgo superior. Lo anterior, supone un aumento en la diferencia entre los objetivos de los gestores y accionistas, reduciendo el problema de agencia y siendo este un comportamiento irracional de los gestores(Abellan, 2004).

Dentro de las principales ventajas que a través de los años han impulsado a las empresas a adquirir otras, es la creación de valor para el accionista, ya que al agrandar su actual empresa, sus dividendos aumentarán, a la vez que aumenta la rentabilidad general de la empresa y se mejora la gestión de la empresa adquirida. Añadido a lo anterior, una de las ventajas que ayudan a una empresa a tomar la decisión de comprar otra, es la posibilidad de poseer productos y servicios complementarios, que puedan de alguna manera ayudar a reducir costos y ampliar sus portafolios de productos o servicios, logrando un mayor número de clientes potenciales, mediante los diferentes canales de distribución. Lo anterior, genera un alineamiento estratégico y optimiza el uso de los recursos con que cuenta la empresa, dada la expansión que se está generando.

Existen diversos factores que inciden en el éxito o fracaso de una fusión o adquisición, como los recursos con los que cuentan las empresas, en especial la empresa que pretende adquirir a la otra, dado que durante la transición y durante los primeros periodos, es necesario un musculo financiero que pueda sostener los altos costos que esto supone. Además, se deben tener en cuenta las diferentes restricciones legales y regulatorias que aplican en el caso en particular que se está tratando, lo cual depende en gran medida de la razón social de cada empresa. Otro factor importante que incide en el éxito o fracaso de un proceso de adquisición es el factor macroeconómico que envuelve las empresas, sin embargo, el punto más importante es la forma en que dicha transferencia sea planteada o estructurada. Es necesario que la oportunidad sea aprovechada al máximo y en lo posible, que sea guiada y valorada por un especialista, especialmente en la fase de la negociación, donde se deben definir los roles de cada uno de los trabajadores, principalmente de los altos mandos, donde se debe dejar claro los responsables de la toma de las decisiones.(González N. Z., 2007)

Si bien la adquisición puede llevar a las dos empresas al éxito, a una reducción de costos y tiempos que se traducen en una mayor agilidad de respuesta al cliente, esta también puede ser fatal y llevar a las dos empresas a una liquidación. Para evitar esto, se debe analizar la situación desde un plano global, contemplando los diferentes escenarios que se pueden presentar mientras el proceso empieza a mantenerse y pasa las primeras etapas, que son las de mayor debilidad y riesgo.

De igual forma, se debe tener un plan de acción ante las diferentes situaciones que puedan darse, identificando y analizando cuidadosamente las sinergias derivadas de la operación y teniendo siempre en cuenta la misión, visión y sobretodo el perfil de la organización y de sus empleados, los procesos y requerimientos internos, la cultura empresarial, el marketing y los demás aspectos que puedan causar dificultad al momento de integrarlos con los de la otra empresa. Es válido aclarar que una vez se sobrepase este primer periodo, en un mediano plazo, el éxito depende de las bases establecidas desde el momento de la negociación, del tamaño y el alcance global de la compañía, de su estabilidad financiera y de la facilidad con que se integren las dos empresas en su esencia, sin descuidar la actividad principal y manteniendo al cliente presente, al proveedor y a los mismos empleados (González N. Z., 2007).

Todo lo anterior depende en gran medida del manejo que se le dé a los 4 diferentes pasos simultáneos para una adquisición: establecer el motivo de la adquisición, identificar y valorar la empresa objetivo, con sus primas de adquisición y primas de control y cualquier sinergia con la que la empresa adquirida cuente, estimar un precio para la adquisición, determinar si es más beneficioso pagar en dinero o acciones y pagar por el acuerdo y lograr que la adquisición funcione después de que el acuerdo este consumado (Damodaran, Investment Valuation, 2002).

1.6.1 Proceso de Adquisición

Como es lógico, las adquisiciones pueden ser eventos aceptados o rechazados por la gerencia de la firma; muchas veces, dicha gerencia acepta y busca la adquisición, pero muchas otras, algunos de los integrantes de la firma están en contra de esto.

La firma que pretende realizar la adquisición ofrece un precio mayor al que la firma que será adquirida ha fijado en el mercado, e invita a los accionistas a ofrecer sus participaciones.

Independientemente de que la gerencia quiera o no realizar la adquisición, la diferencia entre el precio de adquisición y el precio del mercado antes de la adquisición es llamado “prima de adquisición”.

En lo que refiere a fusiones y consolidaciones, el precio de adquisición es el que pagará la firma adquisitoria por cada una de las participaciones de la firma adquirida. Este precio es fijado en negociaciones previas entre los gerentes de las dos firmas. Evidentemente, este precio puede ser mayor o menos del precio fijado inicialmente, si hay otras firmas licitando para adquirir la misma firma, o si hay menos accionistas ofreciendo a ese precio acordado inicialmente.

Además de lo anterior, existe una diferencia entre el precio que se paga de la adquisición, y el valor de patrimonio en libros de la firma que será adquirida: dependiendo de cómo la adquisición es registrada en los libros contables de la empresa, esta diferencia será contabilizada como “Good Will”, o no será contabilizada. (Damodaran, 2002)

El proceso de adquisición consta de 5 pasos principales (Tapies, Gallo, Estapé, & Romances):

- 1. Definición de criterios de inversión**
- 2. Identificación de las oportunidades de inversión y contacto**
- 3. Investigación y obtención de información**
- 4. Proceso de negociación**
- 5. Due diligence y cierre**
- 6. Intervención de terceras partes**

En lo relacionado con las transacciones de compañías comparables, se debe estimar un valor implícito a las empresas valoradas por múltiplo es que sean adquiridas o fusionadas por otras, donde se cuenta con un precedente para futuras transacciones.

Cabe resaltar que la comparación entre empresas o negociaciones debe ser realizado en un sector en particular, donde las características macroeconómicas y demás sean equivalentes al momento de realizar dicha comparación, lo que permite a su vez tener un número aproximado de fusiones y adquisiciones en cada sector, teniendo en cuenta la asertividad de la valoración en cada caso.

Por otro lado, esta técnica de valoración relativa tiene la ventaja que permite conocer la prima sobre el valor pagado, así como la sinergia en cada adquisición. Además, esta

permite a accionistas y demás analistas o entes involucrados en el proceso, que conozcan un punto de referencia para lograr establecer la valoración de compañías privadas.

Sin embargo, para que todo lo anterior logre darse, es necesario contar con la información suficiente y pertinente sobre adquisiciones y fusiones llevadas a cabo en el pasado que verdaderamente cuenten con características muy similares que aseguren una correcta comparación. Cuando lo anterior no se da, normalmente el proceso se caracteriza por arrojar un rango de múltiplos demasiado amplio.

Además, esta técnica refleja una mayor valoración que el valor del mercado en condiciones naturales lo que puede generar fallas en el proceso, generando falencias en el momento de culminar la transacción, dado que esta no se centra en el valor intrínseco de la inversión.

Los pasos para llevar a cabo una transacción comparable son los siguientes:

1. Seleccionar un grupo de adquisiciones comparables.
2. Encontrar una transacción relacionada y la información financiera.
3. Encontrar «ratios» y múltiplos transaccionales.
4. Encontrar compañías que sean punto de referencia y comparables.
5. Determinar la Valoración.

1.7 Valoración del Capital Intelectual

En la actualidad el capital intelectual es tomado como un componente esencial en todas las empresas, ya que es conformado por un grupo de variables que agregan valor y generan conocimiento a las empresas. Este término es atribuido al economista John Kenneth Galbraith, el cual en el año de 1969 se cuestionó sobre cuanto valor habría proporcionado el Capital Intelectual en las décadas a las organizaciones de su época (Benavides, 2012).

Cabe resaltar que este concepto se da como una respuesta a un interés por explicar las diferencias entre diferentes métodos de valoración de empresas como el valor de mercado y el valor en libros (Mantilla, s.f.), sin embargo, posteriormente también sirvió como la explicación de

herramientas y variables que proporcionan a la empresa ventajas competitivas que anteriormente no se tenían en cuenta y que actualmente tiene un impacto significativo en la economía de mercados.

Benavides (2012) en su trabajo Medición, Valoración y Determinación del impacto del Capital Intelectual en la Generación de valor en la empresa presenta una tabla en donde se encuentra el concepto de Capital Intelectual definido por diferentes autores:

Tabla 1 Definiciones Capital Intelectual

Definición	Autor
Es todo aquello que no se pueda tocar pero que puede hacer ganar dinero a la empresa	Thomas Stewart.
Es aquel conocimiento que puede ser convertido en beneficio en el futuro y que se encuentra formado por recursos tales como las ideas, los inventos, las tecnologías, los programas informáticos, los diseños y los procesos	Edvinson y Sullivan .
El Capital Intelectual es la combinación de activos inmateriales que permiten hacer funcionar a la empresa, siendo ésta, a su vez, el resultado de la combinación	Annie Brooking
Es el conjunto de activos de la empresa que, aunque no estén reflejados en los estados contables, generan o generarán valor para la misma en el futuro, como consecuencia de aspectos relacionados con el capital humano y con otros estructurales como la capacidad de innovación, las relaciones con los clientes, la calidad de los procesos, productos y servicios, el capital cultural y comunicacional y que permiten a una empresa aprovechar mejor las oportunidades que otras, dando lugar a la generación de beneficios futuros	Nevado Peña y López Ruiz
Representa al colectivo de los activos intangibles que pueden ser identificados y medidos.	Yogesh Malhotra
El Capital Intelectual es la capacidad para transformar el conocimiento y los activos intangibles en recursos que generan riqueza tanto en las empresas como en las naciones.	Keith Bradley

Fuente: Benavides (2012)

Dentro de los términos que se relacionan con el capital intelectual se encuentran activos intangibles y activos de conocimiento. Para la contabilidad el término que generalmente se utiliza es el de activos intangibles, para las ciencias económicas se utiliza el término de activos de conocimiento y en las empresas el capital intelectual (Benavides, 2012)

El capital intelectual está compuesto por tres partes interrelacionadas el capital estructural, capital humano y capital relacional. (Parra, 2009)

Capital Estructural: Esta definido como el capital propiedad de la empresa, este incluye el capital tecnológico (Benavides, 2012) como lo son bases de datos, redes neurales, inteligencia artificial (Mantilla, s.f.) Reingeniería de procesos, investigación y desarrollo, nuevos productos, procesos de producción (Benavides, 2012). El capital estructural también está conformado por el capital relacional con la infraestructura, en este están determinados las normas, procedimientos de trabajados, sistemas de dirección y gestión (Parra, 2009) cultura organizacionales, procesos de gestión(Benavides, 2012)

Capital Humano: Es considerado como el conjunto de habilidades y conocimiento que los trabajadores de una empresa poseen, se caracterizan porque al contrario que el capital estructural estas propiedades no son de la empresa ya que son el intelecto de cada persona. (Parra, 2009).

Capital Relacional: Es el conjunto de relaciones que mantiene una empresa con el entorno, como el contacto con clientes, proveedores y otros agentes que son ajenos a esta.(Parra, 2009)

Dentro de este capital relacional también se incluyen aquellos agentes con los que surge intercambio de información, ya sea para acuerdos de cooperación, alianzas estratégicas etc.

Brooking (1997) divide al capital intelectual en cuatro categorías: Activos de Mercado, Activos de Propiedad Intelectual, Activos centrados en el individuo y activos de infraestructura.

El término de activos del mercado es muy similar al capital relacional, ya que este está definido como los bienes inmateriales que guardan relación con el mercado, algunos ejemplos de ellos son las marcas, clientela, canales de distribución, entre otros. (Brooking, 1997). Los activos de propiedad intelectual, los centrados en el individuo y los de infraestructura, están muy relacionados con las categorías que se mencionaron anteriormente.

Mantilla (s.f.) dice que para medir el capital intelectual no existen métodos aceptados, sin embargo la mejor forma para su medición es mediante el análisis de la cadena de valor la cual consiste en la generación y agregación de valor.

La dificultad para medir el capital intelectual para muchos radica en que no existen fórmulas que sean de fácil aplicación, sin embargo, dado el contexto que se da el capital intelectual lo complicado para medirlo es que no se pueden generar indicadores.(Mantilla, s.f.). La mayoría de los modelos que se utilizan para medir el capital intelectual están asociados con la estrategia corporativa que tenga la empresa, y la importancia que se la da a cada factor(Viloria, Nevado, & López, 2009)

A continuación se muestran los modelos conceptuales, los cuales coinciden en la idea de que existen en la empresa recursos que no se están valorando adecuadamente. Estos modelos sirven de base para el desarrollo de otros modelos.

1.7.1 Modelos Conceptuales

1.7.1.1 Tjänestförbundet

Este modelo considera que las cifras claves para las empresas basadas en conocimiento intensivo se apoyan en tres aspectos: el capital clientes, capital individual y capital estructural. Tjänestförbundet es una asociación que desde mediados de 1993 ha desarrollado una serie de indicadores para empresas que se dedican a la prestación de

servicios, estos indicadores buscan complementar las cuentas financieras, tratando de acercarse al valor real de la empresa.(Viloria, Nevado, & López, 2009).

Algunos de los factores que este modelo propone para realizar una valoración son: Mercado, Clientes, Habilidades individuales, Valor estructural. También sugiere que se tengan en cuenta aspectos importantes como lo son la posición actual de la empresa y lo que quiere desarrollar la empresa

1.7.1.2 El balance invisible

Es considerado como la extensión de la contabilidad de los Recursos humanos, este modelo representa los recursos que tiene la empresa basados en el conocimiento. El balance invisible se divide en Capital individual y Capital estructural, estos deben formar parte del balance ya que aportan resultados futuros a la empresa, sin embargo, se consideran invisibles ya que no son incluidos en los balances financieros (Viloria, Nevado, & López, 2009)

El Capital Individual se refiere a los individuos, este se expresa por medio de las competencias profesionales de los empleados y se manifiesta en los informes a través de indicadores como número de empleados con responsabilidad con clientes y proyecto etc. El Capital Estructural se refiere a los sistemas de la organización, en este está incluido la experiencia de la empresa como lo son sus procesos de producción, productos, servicio al cliente etc. (Viloria, Nevado, & López, 2009)

1.7.1.3 Matriz de Recursos

Este modelo considera que en el balance se deben incluir los activos intangibles que no aparecen en cuentas como I+D y el “Good Will” y los fondos de comercio. Estos activos intangibles no se toman en cuenta en forma de cuenta en el balance pero si generan un aumento de valor a la empresa.(Parra, 2009). Este modelo es paralelo al Balance

Invisible ya que coinciden en la crítica de que en los balances actuales les falta incluir diferentes activos intangibles que aportan valor a la empresa. (Viloria, Nevado, & López, 2009)

1.7.1.4 Las mediciones Globales

Viloria, Nevado, & López (2009) define a las mediciones globales como los métodos que determinan la medición del valor global de los bienes intangibles con independencia de la definición de capital intelectual de cada empresa.

Se destacan tres mediciones globales:

- *Razón entre valor de mercado y valor contable:* Para que este método sea fiable se debe considerar la razón entre valor de mercado y contable, y no la cifra que surge de la diferencia entre el valor de mercado y el valor contable, de esta manera se puede comparar con sus competidores o el promedio del sector, también se puede seguir la evolución anual de las razones.(Viloria, Nevado, & López, 2009)
- *La “q” de Tobin:* Consiste en comparar el valor del mercado de un bien con su costo de reposición. Se calcula dividiendo el valor de mercado por el coste de reposición del capital fijo. Si “q” es menor que uno significa que el bien vale menos que su coste de reponerlo por ende la empresa no deberá comprar más bienes de este tipo, si por el contrario “q” es mayor que uno la empresa tiene beneficios por esos bienes.
- *Calculo de valor intangible:* Este método trata de encontrar una manera de calcular el valor de los bienes intangibles en términos monetarios. El valor de los bienes intangibles es igual a la capacidad de una empresa para superar al competidor que posea bienes intangibles similares. (Viloria, Nevado, & López, 2009). Lo anterior se fundamenta en la comparación del ROA de la empresa con el ROA promedio del sector. (Parra, 2009)

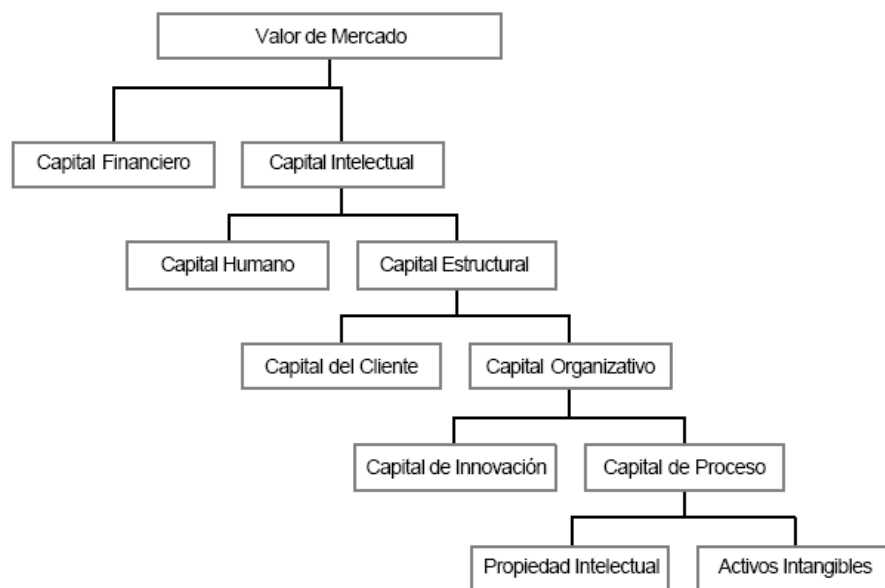
1.7.2 Modelo del Navegador de Skandia

Esta es una de las herramientas más completas de medición del capital intelectual, fue desarrollada por Leif Edvinsson el cual incorporo elementos de Konrad y del Balance Score Card.

El navegador de Skandia tiene dos objetivos: 1) la valoración del capital intelectual, 2) la búsqueda de otro lenguaje de informes dinámicos más allá de la administración.

Este navegador identifica el capital intelectual como una combinación clave de activos humanos y estructuras organizativas, las cuales incluyen tanto como la utilización del conocimiento y experiencias de los empleados como la estructura, tecnología de la empresa(Pablos, 1999). En los modelos económicos tradicionales se utiliza el capital financiero, sin embargo, este modelo propone el Esquema Skandia de Valor, el cual se presenta a continuación:

Ilustración 1 Esquema de valor de Skandia

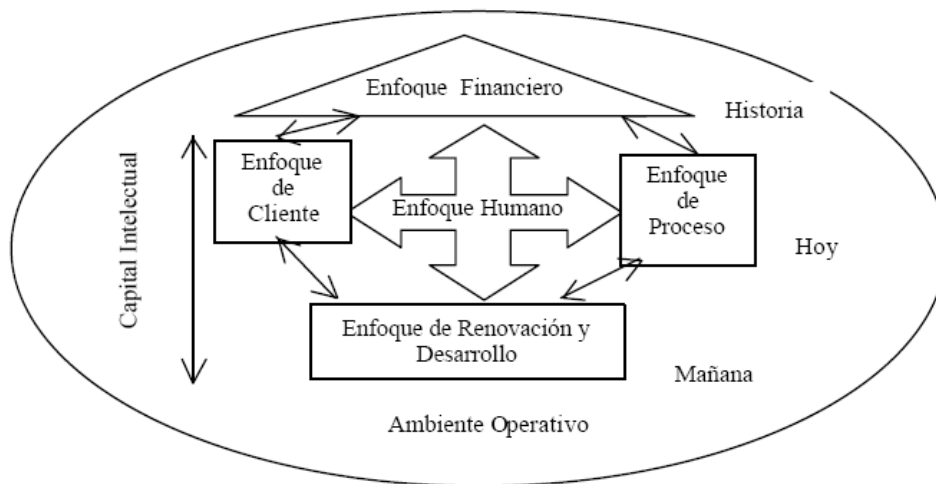


Fuente: Pablos (1999)

Este modelo propone un instrumento de navegación que produce resultados comprensibles de la capacidad futura y sostenible de producir beneficios, este instrumento es llamado navegador de

negocios o de Skandia y esta compuesto por los siguientes aspectos los cuales ayudan al proceso de medición del capital intelectual:

Ilustración 2 Navegador de Skandia



Fuente: Pablos (1999)

Otros modelos que se encuentran para medir el capital intelectual son: Modelo de cuadro Integral (The Balanced Score Card), Modelo de la empresa Celimi, Modelo de Intelect, entre otros.

Cabe resaltar que cualquier empresa puede desarrollar su propio modelo de capital intelectual, lo importante y necesario es que se tenga clara cuál es la filosofía y los conceptos que están detrás del modelo (Viloria, Nevado, & López, 2009).

Viloria, Nevado, & López (2009) consideran necesario que si una empresa va a desarrollar su propio modelo de capital intelectual se formulen las siguientes preguntas:

- ¿Qué objetivos aporta un modelo de capital intelectual?
Tanto a nivel interno, como nivel externo
- Características necesarias en un modelo de capital intelectual
 - Establecer para qué usuarios va encaminado
 - Evaluación del nivel de riesgo y estabilidad de los intangibles
 - Modelo abierto y flexible

- Un enlace necesario del modelo con la estrategia de la empresa
- ¿Se llegará a un modelo de capital intelectual de general aceptación?

Cualquiera de los modelos propuestos u otros pueden ser válidos, lo importante es que las empresas lo adapten a su organización, buscando cuales indicadores miden mejor su capital. (Viloria, Nevado, & López, 2009)

Para concluir, como se vio a lo largo de la valoración de capital intelectual, lo común entre estos modelos es que tienen un principio básico, el cual consiste en la distinción entre el capital individual, el capital estructural y el capital financiero. También se ha desarrollado un formato de seguimiento para desarrollar dichos factores, y han adoptado una serie de indicadores que, con independencia en su definición, miden el mismo conjunto de activos intangibles.

1.8 Valoración por Múltiplos

1.8.1 Principios y Conceptos básicos

El presente segmento presenta una visión de valoración a partir de múltiplos financieros o lo que en alguna bibliografía llaman valoración relativa, bajo el cual se logra valorar activos a partir de similitudes en los precios de empresas comparables, o en algunos casos, de transacciones comparables. Existe evidencia del gran uso de la valoración por múltiplos en banca de inversión y mercados financieros, de esta manera presenta una herramienta básica para la toma de decisiones de inversión para gran variedad de agentes de mercado, incluyendo a ejecutivos de empresas, fondos de inversión, inversionistas institucionales, firmas de capital privado así como inversionistas privados. Cabe aclarar que no existe un múltiplo que sea aceptado uniformemente en los mercados.

La valoración relativa implica el cálculo de múltiplos para una muestra determinada de empresas comparables, lo que por ende encuentra el valor relativo de la compañía tomando como punto de referencia la muestra (Lie & Lie, 2002). El concepto importante de valoración a partir de información de mercado es la ley de un solo precio, donde se postula que en mercados eficientes,

los activos similares deben tener precios similares, al menos en promedio (Schreiner, 2007). Esta implicación de mercados eficientes también genera otro postulado fuerte, donde se debe cumplir que la valoración intrínseca sea igual a la valoración relativa.

De esta manera se justifica la utilización de los múltiplos, dado que ellos nos brindan una estandarización basados en una variable en común. Por ejemplo, el P/E, debe tomarse el precio de la acción y debe ser estandarizado por una unidad de ganancias, es decir por cada peso que la empresa devenga, cuánto está pagando el inversionista. De este modo, se compara dicho múltiplo con las empresas del mismo sector o por lo menos similares, para concluir si se esta sobre o subvalorando la acción. El uso de múltiplos tiene ciertas fortalezas, las cuales también se pueden convertir en sus debilidades (Damodaran, Investment Valuation, 2002). Una de las más importantes es que como bien se clasifica en este documento, dicho método utiliza información de mercado. Lo anterior implica que si se acepta el hecho de que no existen mercados eficientes, es posible llegar a sobre o subvalorar no solo un activo en particular sino todo un sector o mercado. Una segunda característica del método de múltiplos, se refiere a que es más práctico de entender y explicar a socios y grupos de interés que intervienen en el proceso de valoración (Sarmiento & Cayón, 2004)

En términos teóricos, existen varios autores que plantean que el uso de los múltiplos para la valoración tiene un menor número de supuestos, lo que en realidad no es verdad. Lo que ocurre es que algunos modelos de valoración como los de descuento, hacen suposiciones explícitas y en valoración relativa las suposiciones son implícitas. La prueba a lo anterior radica en que los múltiplos estarán en función de los mismos parámetros y factores que los modelos de descuento. Schreiner (2007) hace una compilación de la derivación de los múltiplos a partir del modelo de dividendos descontados (DDM), flujo de caja libre (DCF), ganancias inesperadas (AEG) e ingreso residual (RIV). Por otro lado, Damodaran (2002) presenta la generalización para los tres modelos de dividendos descontados, crecimiento estable, crecimiento variable en dos periodos y crecimiento variable en tres periodos.

El uso de los múltiplos también es concebido como una segunda fase de la valoración de empresas, una vez se ha realizado el modelo de descuento, para compararlo con empresas

similares permitiendo calibrar la valoración entre empresas. Además, puede ser útil para el cálculo de los valores terminales del modelo de descuento, una vez el múltiplo cumpla con ciertas características que se mencionaran posteriormente (Fernández P. , Valoracion de Empresas, 1998)

Como ya se mencionó, para poder comparar los valores de distintas compañías, se debe primero estandarizar los valores de tal modo que se pueda definir o ubicar una medida de la variable en común. Por ello, antes de presentar cuales son y cómo se calculan los múltiplos, es pertinente mencionar su clasificación general:

1. Múltiplos basados en capitalización de bursátil
2. Múltiplos basados en valor de la empresa
3. Otros Múltiplos (Crecimiento, Sector)

En primera instancia, para poder discutir sobre la valoración de una empresa basada en múltiplos, debemos garantizar que estamos en la misma definición del múltiplo (Temporalidad). Por otro lado como ya se mencionó, los múltiplos a usar deben cumplir con ciertas características: la primera de estas es la consistencia(Damodaran, Investment Valuation, 2002). Esta hace referencia a evaluar la consistencia entre numerador y denominador. En este orden de ideas, si el numerador es un valor de capitalización de la empresa, entonces el denominador también deberá serlo. Si el numerador es un valor de la empresa, el denominador también deberá ser un valor de la empresa. Cabe aclarar que esta prueba de consistencia es necesaria para las dos primeras clases de múltiplos, para la tercera no hay una referencia bibliográfica explícita en este sentido. La segunda prueba es de uniformidad, referente no solo a tener en cuenta que temporalidades de los datos se están utilizando, sino posibles sesgos generados por diferencias entre los estándares contables o medidas discrecionales por parte de la gerencia para reducir impuestos.

Otra característica importante pero menos requerida es la distribución del múltiplo, el cual debe parecerse a una distribución normal con asimetría a la derecha, tanto en mercados como en sectores o industrias. Existen múltiplos que para su cálculo requieren condiciones de positividad

en sus entradas, por lo que estos no se podrán calcular para algunas empresas, lo que genera un sesgo que se debe considerar en la muestra o como mínimo en el análisis.

La construcción de cualquier múltiplo se basa en un simple coeficiente, cualquiera de las tres clases de múltiplos se pueden generalizar a partir de las dos primeras. Entonces un múltiplo de capitalización, formalmente tendrá la siguiente forma.

$$\psi_{i,t}^e = \frac{P_{i,t}^e}{\eta_{i,t}}$$

Donde $\psi_{i,t}^e$ es el valor del múltiplo por capitalización para la empresa i en el tiempo t, $P_{i,t}^e$ es el valor actual de mercado del capital propio y $\eta_{i,t}$ es la medida de valor de múltiplo.

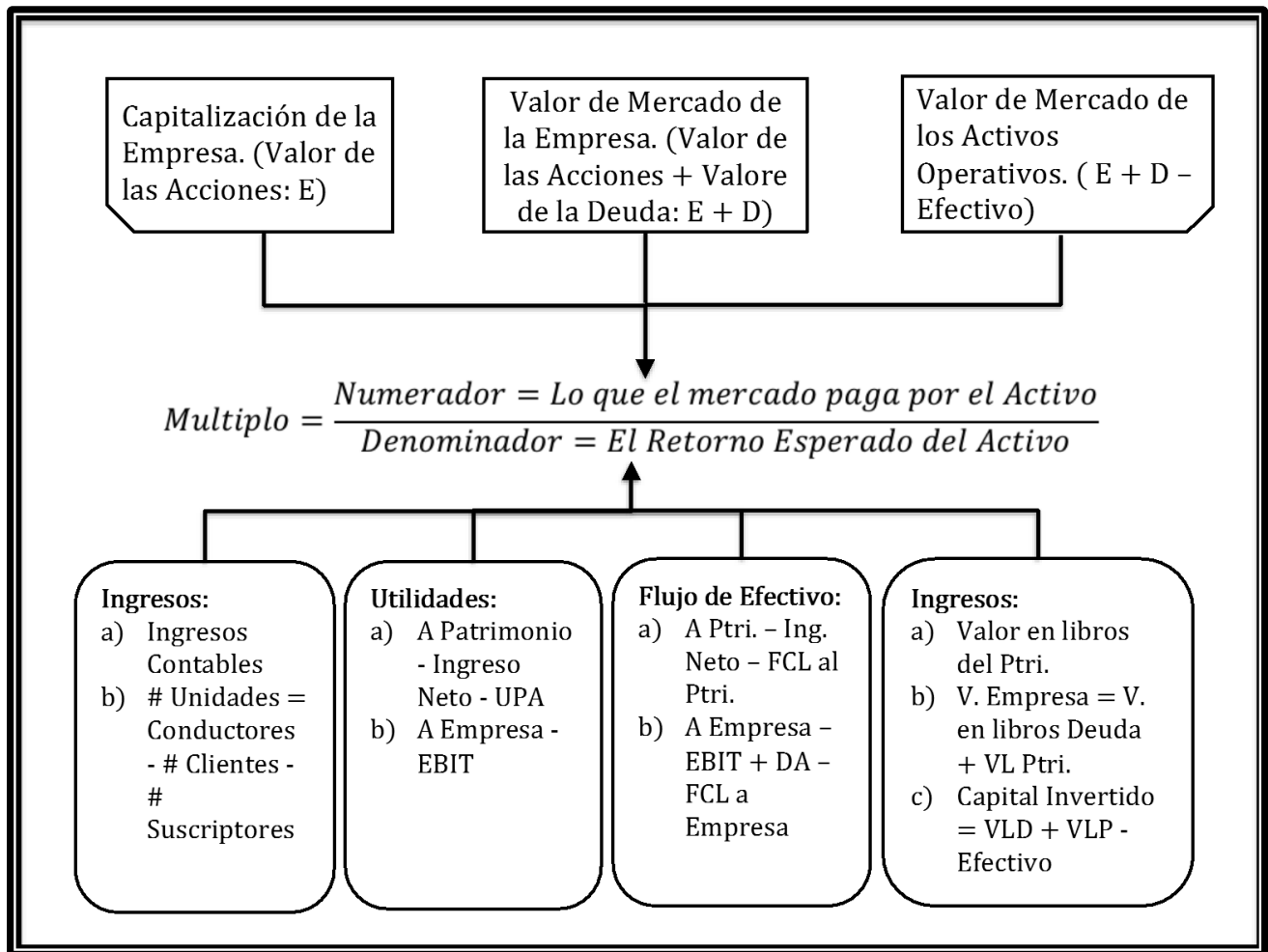
De forma semejante un múltiplo de valor de la empresa se expresa de la siguiente forma:

$$\psi_{i,t}^{ve} = \frac{P_{i,t}^e + P_{i,t}^d}{\eta_{i,t}}$$

Donde $\psi_{i,t}^{ve}$ es el valor del múltiplo de la misma empresa en el momento t, $P_{i,t}^e$ es el valor actual de mercado del capital propio, $P_{i,t}^d$ es la estimación de mercado del valor de la deuda neta o bruta y $\eta_{i,t}$ es la medida de valor de múltiplo, para la empresa i.

El siguiente diagrama resume como se construye un múltiplo a partir de la información contable y financiera de la empresa.

Ilustración 3 Construcción de un múltiplo a partir de la información contable y financiera de la empresa.



Fuente: (Damodaran, Investment Valuation, 2002)

En la siguiente tabla se muestra lo que para varios autores son los múltiplos financieros más usados, su significado, fórmula y si son consistentes. La prueba de uniformidad no se muestra en la tabla, dado que no depende de la formula sino de su cálculo.

Tabla 2 Múltiplos financieros más usados

Múltiplos	Significado (Inglés)	Formula	Consistencia
-----------	----------------------	---------	--------------

P/E	Price Earnings ratio	$= \frac{Price_{i,t}}{EPS_{i,t}}$	✓
PEG	Price Earnings to growth	$= \frac{PE_{i,t}}{g_{i,t}}$	✓
P/CE	Price to Cash Earnings	$= \frac{Price_{i,t}}{Cash\ Earnings_{i,t}}^1$	✗
P/S	Price to Sales	$= \frac{Price_{i,t}}{Sales_{i,t}}$	✓
P/LFCF	Price to levered free cash flow	$= \frac{Price_{i,t}}{LFCF_{i,t}}$	✓
P/BV	Price to Book Value	$= \frac{Price_{i,t}}{Book\ Value\ of\ Equity_{i,t}}$	✓
P/AV	Price to Asset Value	$\frac{Price_{i,t}}{Assets\ Value_{i,t}}$	✗
P/Customer	Price to Customer	$= \frac{Price_{i,t}}{\#\ of\ Customers_{i,t}}$	N/A
P/units	Price to units	$= \frac{Price_{i,t}}{\#\ of\ sold\ units_{i,t}}$	N/A
P/output	Price to output	$= \frac{Price_{i,t}}{Capacity_{i,t}}$	N/A

¹Cash Earnings = Beneficio neto más depreciación y amortización.

EV/EBITDA	Enterprise value to EBITDA	$\frac{Enterprise\ Value_{i,t}}{EBITDA_{i,t+1}}$	✓
EV/S	Enterprise value to Sales	$\frac{Enterprise\ Value_{i,t}}{Sales_{i,t}}$	✗
EV/FCF	Enterprise value to unlevered cash flow	$\frac{Enterprise\ Value_{i,t}}{Free\ Cash\ Flow_{i,t}}$	✓
EV/BV	Enterprise value to book value	$\frac{Enterprise\ Value_{i,t}}{Book\ Value\ of\ Equity_{i,t}}$	✓
EV/EG	Enterprise value to EBITDA growth	$\frac{EV/EBITDA_{i,t-1}}{g(EBITDA)_{i,t+1}}$	✓
EV/EBIT	Enterprise value to EBIT	$\frac{Enterprise\ Value_{i,t}}{EBIT_{i,t+1}}$	✓
EV/EBIT(1-t)	Enterprise value to EBIT(1-t)	$\frac{Enterprise\ Value_{i,t}}{EBIT * (1 - \tau)_{i,t+1}}$	✓
EV/Invested Capital	Enterprise value to Invested Capital	$\frac{Enterprise\ Value_{i,t}}{Invested\ Capital_{i,t}}$	✓
EV/Revenues	Enterprise Value to Revenues	$\frac{Enterprise\ Value_{i,t}}{Revenues_{i,t}}$	✓

Fuente: Elaboración propia

²FCF = Beneficio antes de intereses y después de impuestos + depreciaciones + amortizaciones – incremento en necesidades operativas de fondos – inversiones en activos.

1.8.2 Metodología

Ahora que se revisaron los fundamentos teóricos y las cualidades prácticas de la valoración vía múltiplos financieros, se pueden revisar los aspectos metodológicos más relevantes en el proceso. Este punto en la valoración relativa es de gran importancia dado que es la mayor fuente de subjetividad en el proceso. Además en la bibliografía, tanto en los libros estándar como en las investigaciones particulares, no se ha llegado a un consenso en el algoritmo de aplicación de este método en particular. Damodaran (2002) propone 4 pasos genéricos para el uso de múltiplos, estos son:

1. Definición consistente, uniforme y cálculo del múltiplo
2. Distribución del múltiplo
3. Análisis de fundamentales y su relación con el múltiplo
4. Aplicación: definición del universo de empresas comparables y control por diferencias

Ahora bien, gran parte del primer paso de este algoritmo ya se definió en la parte inicial de este capítulo. Sin embargo, en términos de los pasos de uso, Damodaran (2002) no hace referencia específica a los asuntos formales con mayor minuciosidad, por lo que ahora también nos referiremos a Schreiner (2007) y Meitner (2006), quienes si bien tienen pasos muy similares, también cuentan con consideraciones formales más específicas, con objeto de que al final tengamos las consideraciones teóricas y prácticas más relevantes de la metodología.

Suponiendo consistencia, existen varias decisiones que se tienen que tomar antes de concluir, es decir que se debe definir la clase y múltiplo que se piensa utilizar y su temporalidad (Current, Trailing o Forward). En este punto, la literatura no propone ningún criterio genérico, pero si enuncia la calcificación de los múltiplos más usados por sector, considerando sus fundamentales (Fernández P. , Valoración de Empresas, 1998). Este fenómeno se ve implementado en las investigaciones de Sarmiento & Cayón (2004) y Lie & Lie (2002).

En el segundo paso de Damodaran (2002), se hace referencia a la distribución del múltiplo, que por lo general se parece a una curva normal con asimetría a la derecha y por ende también se

deben calcular los estadísticos básicos, lo cual brinda la posibilidad de usar el teorema del límite central para llegar a conclusiones más descriptivas. Dado que la distribución es asimétrica, es importante aclarar que el promedio o la media aritmética carece de alcance, ya que esta se ve afectada por datos atípicos (Pratt, Reilly & Schweihs 200, p.244). Entonces se deben usar otras alternativas estadísticas como lo es la mediana o la media armónica, para poder hacer conclusiones consistentes (Schreiner, 2007)

Alejándonos de Damodaran (2002), el siguiente paso que debe seguirse es el de encontrar una muestra de comparables o grupo par. El grupo de empresas pares deberán ser una cesta de empresas o transacciones corporativas, cuyo perfil de flujos futuros de efectivo sea similar, lo cual requiere que las empresas comparables tengan características financieras y operativas similares. Lo anterior implica que los factores claves de valor como rentabilidad, crecimiento y riesgo deben ser iguales. Una posible mala y simplista interpretación de esta definición nos puede llevar a concluir que el grupo de comparables son las empresas que conforman a la industria, pero esto conlleva a ciertas indeterminaciones que abren la puerta a un sesgo. Siguiendo esta idea, las preguntas que surgen en el momento de implementar el método y que son enunciadas por Schreiner (2007) son:

- ¿Cuál clasificación industrial utilizar?
- ¿La clasificación industrial satisface la condición, derivada del modelo de Gordon (Crecimiento, riesgo y rentabilidad, similares)?
- ¿Cuál es el tamaño ideal del grupo par?

Entonces, para que la aproximación sea más convincente se deben responder estos tres asuntos importantes cuando se habla en términos de muestreo. Por otro lado Meitner (2006) muestra otro criterio para la selección del grupo par, pero este es en cantidad y calidad, mucho más riguroso por lo que es, en esencia difícil de implementar, sobre todo si se habla de pequeños mercados.

Si se siguiera en el algoritmo de Damodaran (2002), se podría pensar que estamos en la parte final, punto 4, cuando en realidad no lo estamos. Si bien no se pretende refutar el algoritmo, se hace referencia a otros autores que consideran que es necesario acotar el grupo antes de

implementar y ajustar, de igual modo se considera que el algoritmo debe variar, en tanto el tamaño y circunstancias del mercado así lo hagan. Recordemos que los autores aquí citados no publican otros resultados que los de mercados desarrollados y este documento más adelante mostrará el costo que tendría hacer un muestreo muy exhaustivo.

En el tercer paso, donde se hace referencia a los fundamentales y su relación con el múltiplo, es pertinente afirmar que toda la literatura converge en gran parte en este sentido. En esta sección se derivará lo que antes se presentó como un hecho, por lo que se partirá del modelo de Gordon de descuento de dividendos, con crecimiento constante a perpetuidad, donde el precio de una acción se determina por sus flujos futuros.

$$P_{i,t} = \frac{D_{t+1}}{1 + K_e} + \frac{D_{t+2}}{(1 + K_e)^2} + \frac{D_{t+3}}{(1 + K_e)^3} + \dots + \frac{D_{t+n}}{(1 + K_e)^n}$$

Entonces:

$$P_{i,t} = \sum_{t=1}^n \frac{D_{t+n}}{(1 + K_e)^n} ; D_{t+n} = D_t * (1 + g)^n \rightarrow P_{i,t} = \frac{D_t * (1 + g)}{K_e - g} \leftrightarrow K_e > g$$

Llevándonos al resultado de una serie convergente, entonces si dividimos ambos lados por el beneficio por acción (EPS_t) obtendremos que:

$$\frac{P_{i,t}}{EPS_t} = \frac{D_t * (1 + g)}{EPS_t * (K_e - g)} , Razón de Pago = \frac{D_t}{EPS_t} \rightarrow P/E_{i,t} = RP * \frac{(1 + g)}{(K_e - g)}$$

Entonces el valor del PER dependerá del costo del patrimonio, el crecimiento en los beneficios y la razón de pago. Se sabe que en el costo del patrimonio está incluido el riesgo de la empresa por el modelo CAPM. Esta clase de derivaciones pueden volverse más complejas a medida que se violen los supuestos, es decir a medida que se cambie de modelos³, del mismo modo que

³Hacemos referencia tanto al modelo de Gordon, como al CAPM puesto que existen otros modelos para determinar la rentabilidad esperada del patrimonio común.

variara si se cambia de clase y/o de múltiplo, pero se puede generalizar que el valor de los múltiplos dependerá del crecimiento, rentabilidad y riesgo⁴.

Si afirmamos *Ceteris Paribus* podemos confirmar la relación que tienen estos fundamentales con el múltiplo.

$$\frac{\Delta P/E}{\Delta g} > 0 ; \frac{\Delta P/E}{\Delta K_e} < 0 ; \frac{\Delta P/E}{\Delta RP} > 0$$

La última etapa del proceso de valoración por múltiplos es la manipulación, análisis, inferencia de datos y estimadores, así como los respectivos controles por diferencias. En primera instancia, para esta etapa debemos dividir los modelos de valoración en tres clases (Meitner, 2006)

1. Modelos de Valoración Directa
2. Modelos de Valoración de un solo factor
3. Modelos de Valoración Multifactorial

En la implementación de los modelos de valoración directa excesivamente simple no se requieren cálculos adicionales, ya que lo que buscamos es una empresa que tenga el mismo crecimiento esperado, flujo de caja, estructura de capital y riesgo sistemático. De esta manera encontraremos si la empresa está sobre o subvalorada. Este enfoque se basa en el principio de no arbitraje o ley de un solo precio, sin embargo en la realidad es muy difícil de encontrar, por lo que se descarta en un segundo plano.

Los modelos de valoración de un solo factor (SFVM), hacen uso de una herramienta estadística importante y son el primer paso para entender los modelos multifactoriales. La regresión lineal simple nos ayuda a describir los cambios de una variable dependiente ante cambios de otra variable independiente⁵. Para la implementación de este método entonces se debe definir cuál es el “Conductor de Valor”. Damodaran (2002) lo llama “*The Companion Variable*”⁶, que es la

⁴Para ver más derivaciones con distintos modelos o específicamente los fundamentales de cada múltiplo, véase Damodaran(2002) , Fernández (1998) y Schreiner (2007)

⁵ Otra fuente de subjetividad son los tecnicismos estadísticos y como cambian las estimaciones a partir de cómo se corre la regresión véase en Meitner (2006) y Damodaran (2002).

⁶ Para encontrar el conductor de valor de cada industria y/o múltiplo, véase Damodaran (2002).

variable que más afecta al precio de la acción o al valor del múltiplo, como se verá posteriormente (Liu, 2013). De este modo, existen entonces varios enfoques para correr el SFVM, el primero de estos será correr el precio de la acción del grupo par $(P_{i,t})$ versus el conductor de valor (Variable Independiente):

$$P_{i,t} = \beta_i x_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

Donde $x_{i,t}$ es el conductor de valor de la empresa i en el tiempo t y β_i es el múltiplo del conductor de valor⁷. Schreiner (2007) hace extensiones en términos de valores de ajuste, así como la extensión multifactorial de este modelo y hace relevancia en cómo hacer conclusiones sustituyendo o no los dos modelos. La versión multifactorial de este modelo en particular radica en incluir más variables independientes. Cabe aclarar que esta estimación estadística nos permite controlar por diferencias en términos de los conductores de valor.

Otro enfoque de posibles estimaciones es correr el múltiplo como variable dependiente y sus fundamentales como las variables independientes (cabe aclarar que estamos haciendo referencia a los modelos multifactoriales). Aquí se presenta la regresión para la razón PE como ejemplo:

$$P/E_i = \alpha_i + \beta_1(RP_i) + \beta_2(g_i) + \beta_3(\sigma_i) + \varepsilon$$

Donde P/E_i es el valor del múltiplo, RP_i es la Razón de Pago, g_i es el crecimiento esperado y σ_i el riesgo, para la empresa i . Para hacer afirmaciones sobre cuál debe ser el valor del múltiplo debemos omitir la suma de errores ε .

Esta clase de modelos, a diferencia de los anteriores no son dinámicos, es decir se estiman a través del mismo tiempo t , lo que a su vez implica ciertas complicaciones acerca del alcance de las conclusiones. Sin embargo, nos deja hacer ajustes por diferencias en más de una dimensión. Además, el coeficiente de determinación (R^2), nos brinda una justificación científica en la elección del múltiplo. También es válido afirmar que todas las estimaciones de los modelos de

⁷Liu (2001) y Sarmiento, Cayón (2004), hacen extensiones formales de este modelo.

regresión lineal deben ser estadísticamente significativos, pero los signos no siempre concuerdan con la relación que planteamos según el modelo de Gordon o modelos más sofisticados.

Para finalizar esta sección, cabe mencionar que existen otras prácticas para controlar por diferencias y que son bastante usadas en los mercados. Una de estas es la argumentación por parte de los analistas, donde simplemente se anuncian las posibles diferencias pero no se cuantifican. Esta práctica se aleja de lo preciso en el momento en que se encuentren diferencias para más de una variable. Otra manera de ajustar es modificar el múltiplo, práctica que si la llevamos a un plano formal pierde consistencia, la prueba la hace Damodaran (2002) para la razón PEG. En consecuencia a lo anterior, podemos afirmar que el análisis e inferencia estadística es la herramienta más objetiva que se puede utilizar para hacer valoración relativa a partir de múltiplos financieros.

1.9 Flujos de Caja Descontados

La valoración de empresas puede ser abordada desde dos puntos de vista. El primero hace referencia a la valoración de la firma (FCLF) en la que se tiene en cuenta el valor total de la compañía. La segunda, muestra el valor de la compañía en términos del patrimonio únicamente, es decir, que deja a un lado la deuda (FCLP). Esta aproximación nos muestra el valor que pueden esperar los accionistas de la compañía. La valoración de la firma siempre será mayor o igual al valor encontrado por el método de valoración del patrimonio.

La otra gran diferencia entre las dos aproximaciones es la tasa de descuento usada. La tasa de descuento hace referencia al costo de financiación de la empresa y se usa con el fin de tener un punto de referencia para evaluar los flujos futuros de la empresa en un solo periodo de tiempo. En la valoración total de la empresa, se tiene que tener en cuenta el costo de la deuda y, además, el costo del capital, mientras que en la valoración del patrimonio solo se tiene en cuenta el último.

La justificación para usar este método de valoración, es que los compradores de acciones basan sus decisiones en la capacidad de las empresas de generar flujos futuros bien sea a través de

dividendos o a través de valorización del activo. Esta capacidad de generar flujos futuros depende principalmente del crecimiento de los ingresos de la empresa y de su buena gestión durante el tiempo. (Gordon M. J., 1959)

Para hacer una valoración de empresas, Damodaran sugiere seguir los siguientes pasos: a. estimar las tasas de descuento que se utilizarán. B. Estimar las ventas y flujos de caja actuales. C. Estimar las ventas y flujos de caja futuros de la compañía. D. Estimar cuándo la compañía crecerá a una tasa constante. E. Escoger el mejor modelo de flujos de caja descontados para hacerlo.

Existe una tercera aproximación que habla de los flujos de dividendos descontados. En esta se hace una estimación de los dividendos futuros de la compañía y se calcula el valor que los posibles inversionistas deberían pagar para comprar este activo. Para comenzar en temas de valoración, esta es una buena aproximación a los flujos de caja descontados, por lo que es importante revisarlo.

En el modelo de Dividendos Descontados, una de las decisiones financieras más importantes de las compañías es la repartición de dividendos. El hacerlo o no puede traer fuertes consecuencias sobre el flujo de caja y la credibilidad del negocio.

Por su parte, el modelo de Flujo de Caja Descontado al Patrimonio busca dar una aproximación al valor del capital aportado por los socios de la compañía y su potencial de crecimiento en el futuro. Este utiliza una metodología de valores descontados que se hace a través de una tasa de interés.

Por último, el modelo de Flujo de Caja Descontado a la Firma muestra el valor total de la compañía, en donde se incluyen los pasivos, el valor de los mismos y su costo de adquisición. Los flujos de caja pueden ser calculados de dos maneras, dependiendo del interés de quién utilizará la información. En primer lugar, se pueden calcular los flujos de la firma que brinda información completa sobre el valor de la empresa, incluyendo la deuda. En segundo lugar se encuentra el flujo de caja de los inversionistas, el cual muestra la situación del capital de los

inversionistas una vez descontado el valor de la deuda. Cada uno de estos se calcula de la siguiente manera:

FC de la Firma

$$\begin{aligned} &= EBIT(1 - T_x) \\ &- (Inversión de Capital - Depreciación) \\ &- Cambio en el capital de trabajo \end{aligned}$$

FC a los Inversionistas

$$\begin{aligned} &= Ingreso neto - (Inversión de Capital - Depreciación) \\ &- Cambio en el Capital de Trabajo \\ &- (Deuda pagada - Nueva deuda adquirida) \\ &- Dividendos preferenciales \end{aligned}$$

1.9.1 Estimación Tasas de Descuento

Estimación de los Datos para la Utilización del Método de Flujos de Caja Descontados:

1.9.1.1 Tasas de Descuento

Este es uno de los insumos más importantes, un error en la tasa de descuento puede llevar a obtener grandes diferencias en la valoración. La tasa de descuento debe tener dos características importantes que son el riesgo y el tipo de flujo que se está descontando, además, esta tasa debe ser consistente tanto en periodo, amortización y moneda en la que se encuentre.

La tasa de descuento es el resultado de calcular un promedio ponderado entre el costo del capital y el costo de la deuda. Esta tasa se denomina Tasa Promedio del Costo de Capital (WACC) y es la usada para descontar en el modelo FCLP, además de ser un dato esencial para la valoración FCLF. Esta tasa es directamente proporcional con el riesgo y debe reflejar el riesgo percibido por el inversor marginal⁸.

⁸ WACC: Weighted Average Cost of Capital. El costo del capital es el valor que la empresa debe pagar a sus accionistas por la inversión en la empresa. El costo de la deuda es la tasa promedio del endeudamiento financiero que la empresa posee.

Para calcular el costo de capital existen diferentes modelos que varían en los datos y métodos requeridos para la estimación. El método más aceptado en la actualidad es el Capital Asset Pricing Model (CAPM), en el que se toma una tasa libre de riesgo y se le suma una prima por el riesgo del activo como se observa a continuación:

$$E(R) = R_f + \beta(R_m - R_f)$$

En donde:

$E(R)$: Costo del capital

R_f : Tasa libre de Riesgo. Generalmente se toman las tasas de los bonos del gobierno. Esta tasa no debe tener riesgo de default ni de reinversión y el horizonte de tiempo debe ser el mismo que se utiliza para la valoración.

R_m : Rendimiento del mercado. Se toma con base en los históricos.

β : Relación entre el mercado y el activo. Se calcula a través de una regresión entre un índice de mercado y el activo.

$R_m - R_f$: Prima de riesgo. Se toma a partir de datos históricos. El valor final depende de qué tan atrás en el tiempo se tomen los datos y de la metodología que se utilice para hacer el cálculo de los promedios. No obstante, cualquier cálculo de este tipo tendrá de por medio una desviación estándar, pues no se puede hacer una aproximación exacta completamente.

El cálculo de la prima de riesgo es determinante para el análisis del costo del capital. La estimación de este valor debe depender de la economía del país origen de la empresa analizada. Sin embargo, este valor es dependiente de indicadores mundiales, pues las finanzas son una disciplina compleja en la que se interrelacionan los mercados mundiales. En Estados Unidos se realizó un estudio en el cuál se encontró una correlación positiva entre primas de riesgo analizadas a través del indicador S&P 500 y otras derivadas de indicadores mundiales (Chan, Karolyi, & Stulz, 1992).

Por otra parte, el costo de la deuda se obtiene de a partir del promedio ponderado de las tasas de interés que representa cada uno de los préstamos obtenidos a través de instituciones financieras.

Los datos históricos pueden ser una buena aproximación para obtener una tasa de descuento apropiada, sin embargo, se pueden presentar sesgos debido a que no necesariamente se debe repetir la información del pasado. Adicionalmente, los datos de periodos anteriores están sesgados por hechos puntuales que alteraron los resultados en algún momento del tiempo. Es por esto, que se han propuesto nuevos modelos de estimación basados en otro tipo de información diferente a los históricos:

- Riesgo de default de los bonos del país: en este caso la prima de riesgo es igual al riesgo de default de los bonos del gobierno del país.
- Aproximación relativa del mercado: la volatilidad del mercado local y la volatilidad del mercado estadounidense están relacionadas por lo que se podría realizar una aproximación de riesgo a partir del mercado estadounidense, sin embargo, es importante tener cuidado con la liquidez del mercado.

$$\text{Prima Riesgo Total País} = \text{Prima de Riesgo}_{US} * \sigma_{\text{mercado del país}} / \sigma_{\text{mercado de US}}$$

- Medida de riesgo de default del país: los márgenes de riesgo del mercado deben ser mayores a los márgenes de riesgo de la deuda del país.
- Aproximación relativa entre renta fija y renta variable:

$$\begin{aligned} \text{Prima Riesgo Total País} \\ = \text{Margen default bonos del país} * \sigma_{\text{Mercado del país}} / \sigma_{\text{Bonos del país}} \end{aligned}$$

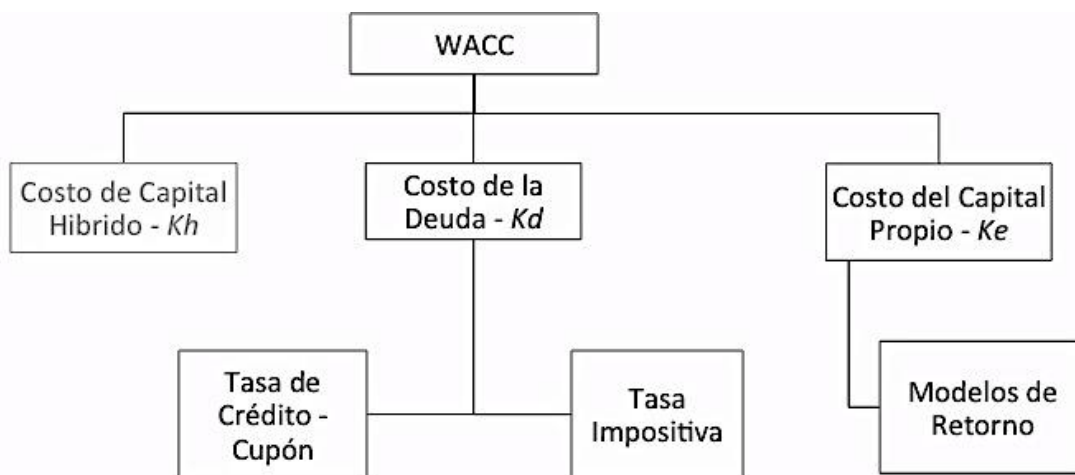
Sin embargo, un estudio realizado en 2003 muestra que las tasas de descuento han variado significativamente al pasar de los años. Si se toma un estudio de los últimos 100 años, las variaciones son de 2% en las tasas libres de riesgo del tesoro de los Estados Unidos, lo que tiene fuertes implicaciones sobre las estimaciones de tasa de descuento debido a que no se puede estimar una tasa de descuento sin tener en cuenta una posibilidad de error por la incertidumbre del mercado. (Newell & Pizer, 2003)

1.9.2 Estimación WACC para un Mercado Emergente

En esta sección se explicará sin mucha rigurosidad y de manera general la metodología para la estimación del parámetro de descuento o WACC. Aunque es uno de los asuntos más críticos para la valoración intrínseca y en la práctica para la toma de decisiones de inversión. En este último campo, Laurens Tijdhof (2007) afirma que existe un *trade-off* entre un enfoque meramente teórico y las circunstancias reales a las que se enfrenta una empresa. Bajo la misma dualidad, se consideraran los problemas de estimación bajo el marco de mercados emergentes y la relación estrecha del WACC y los modelos de retorno. Finalmente, se hace una breve reseña de la discusión sobre la estimación y uso de dichos modelos de retorno como sus principales críticas.

El Costo Promedio Ponderado de Capital o WACC por sus siglas en inglés, requiere que se conozca el costo de los mecanismos de financiación de las operaciones de la empresa, ya sean deuda, patrimonio o Híbridos. De este modo, la manera general del WACC, se presenta de la siguiente forma:

Ilustración 4 Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC)



Fuente: Elaboración propia

La representación general se presenta de la siguiente manera:

$$WACC = \sum_{j=1}^N w_j K_j$$

Donde w_j es la participación en la estructura de capital y K_j es el costo por el capital invertido. Por consiguiente, la forma específica del Costo Ponderado de Capital (WACC) para cualquier organización se presenta de la siguiente forma:

$$= \left(\frac{D}{D + E + H} \right) \cdot (1 - \tau) \cdot K_d + \left(\frac{E}{D + E + H} \right) \cdot K_e + \left(\frac{H}{D + E + H} \right) \cdot K_h$$

1.9.2.1 El costo de la deuda y su ponderación.

El costo de la deuda o K_d , debe ser una estimación a valor de mercado y no a valor en libros de la deuda corporativa, un buen ejemplo de ello son los Bonos corporativos. El costo de la deuda es estimado usando el costo marginal de la deuda, esto es, el costo en el que incurre la firma en endeudarse más o refinanciar la deuda ya obtenida (Damodaran, Investment Valuation, 2002). En el contexto de un mercado emergente, la deuda corporativa no estática como lo son los bonos, que tienen poca liquidez y su *yield-to-maturity* no es confiable, se les puede calcular el costo de la siguiente forma, considerando el riesgo país, bajo el marco de una economía emergente:

$$K_{dB} = R_f + \text{Company Default Spread}$$

Conceptualmente, esta fórmula refleja que ninguna compañía puede pedir prestado dinero a una tasa menor o igual, a la que el país pide prestado. De este modo, el costo total de la deuda antes de impuestos para un mercado ineficiente como Colombia será (Villareal & Córdoba, 2010):

$$K_{dB} = R_f + \text{Country Default Spread} + \text{Company Default Spread}$$

Del mismo modo, se debe ser específico ya que la ponderación de la deuda no es el pasivo en su totalidad, dado que existen cuentas que no devengan intereses. La deuda, está definida entonces como la deuda a largo plazo, corto plazo (Tijdhof, 2007). Por otro lado, La tasa impositiva o escudo de impuesto, como se conoce en el argot financiero, es aquella tasa a la cual, el último peso de ingreso es ganado. Sin embargo, esta tasa es de especial cuidado, dado que su deducibilidad cambia entre países por lo que no se debe generalizar. La Deuda, como se evidencia, es la variable menos compleja del modelo y en este sentido, no existe discusión en el ámbito académico sobre la estimación de ella para una firma.

1.9.2.2 El costo de capital Híbrido

El capital híbrido es aquel capital obtenido que combina ciertas características de deuda y patrimonio, tal como las acciones preferenciales convertibles en bonos y deuda subordinada. La razón de ser, es que este tipo de capital puede incluir las mejores características de la deuda y del patrimonio. En algunos casos, también busca deducibilidad impositiva o una reducción del WACC, con el objeto de mejorar la calificación crediticia. Lo que se debe hacer para calcular su costo, es determinar si este capital tiene más características de deuda o de patrimonio. De este modo, para una mayor profundización sobre este análisis se puede recurrir al Tolita - A Framework for Assessing Hybrid securities - de la calificadora Moody's, el cual es usado para la metodología de rating.

1.9.2.3 El costo del patrimonio

El modelo más tradicional para economías desarrolladas fue el formulado por Treynor (1961), Sharpe (1964) y Lintner (1965), el *Capital Asset Pricing Model* o CAPM⁹. La pregunta que pretende responder el CAPM es ¿Cuál debe ser la combinación óptima entre activos libres de riesgo y riesgosos que un agente adverso al riesgo debe tomar? El modelo radica en considerar

⁹Todos los inversionistas tienen expectativas homogéneas.

Los inversionistas pueden invertir y tomar prestado a la tasa libre de riesgo R_f .

No hay costos de transacción.

Los inversionistas son aversos al riesgo.

Todos los inversionistas tienen el mismo horizonte de tiempo.

que los históricos de las rentabilidades tienen una relación lineal con el valor esperado de una inversión en específico.

A pesar del gran avance que se obtuvo con el CAPM, se han realizado suficientes investigaciones y pruebas que refutan el CAPM, pero por su simplicidad, hoy en día muchas empresas e instituciones financieras siguen empleando este modelo con el objeto de estimar el costo del patrimonio o capital propio. Fernández (1998) cita muchos de los trabajos teóricos que se han presentado a lo largo del tiempo para evaluar si las estimaciones del CAPM son las correctas o por lo menos las más aproximadas. De cualquier forma, no existe otro modelo que consiga la popularidad y simplicidad del CAPM; precisamente de este modelo es de donde parte la mayoría de modelos que se consideran en nuestra investigación. Así mismo lo menciona Zenner y Akaydin (2002): *“El único consenso real es que no hay consenso real sobre como estimar el costo del capital”*. Estos es, que ni siquiera para las economías desarrolladas este modelo aplica, considerando lo fuerte de sus supuestos.

En este trabajo, considerando que está enfocado a una economía emergente, evidentemente el CAPM se aleja más de ser una buena aproximación. Lo que se realizará es una revisión de los modelos o agregaciones al CAPM, así como algunas consideraciones importantes sobre la estimación del CAPM en mercados emergentes.

En cuanto los modelos que aquí se mencionarán, serán divididos en 2 grupos primordiales: los basados en el CAPM y los que no. Aunque buena parte de estos modelos se formularon con objeto de aplicación en un sector en específico.

1.9.2.4 El punto de partida -Prima de Riesgo País(Moritz, 2010)

Este modelo radica en considerar el Riesgo País usando la diferencia entre las tasas de un bono soberano denominado en dólares, con respecto a una letra del tesoro. Lo anterior significa que el inversionista debe ser compensado por el riesgo que implica la inversión en un país en específico. De esta manera, este “spread” se le suma a la tasa obtenida por el CAPM de una

empresa comparable. Este modelo, por ende tendrá la necesidad de que los bonos soberanos sean líquidos y que se encuentren con la misma maduración. Esta aproximación también asume que todo el riesgo de un país es semejante al de todos los proyectos en la empresa. Este es contradictorio en términos que no discrimina por sector, negocio o tamaño.

1.9.3 Modelos basados en el CAPM

En esta sección mencionaremos los modelos que se basan en el CAPM, considerando que muchos de estos son los usados en la práctica, algunos por su simplicidad y otros por su estructura teórica. Sin embargo, es válido aclarar que la discusión sobre un modelo generalizado todavía es campo de investigación y discusión, tanto en términos teóricos como prácticos.

Dado que este trabajo no intenta proponer un modelo de estimación en particular y si dar una visión de las metodologías actuales y temas relevantes en investigación sobre métodos de valoración. Es por consiguiente pertinente y necesario, considerar todas las aproximaciones teóricamente relevantes que se presentan en la actualidad. Lo anterior, radica en que los datos, es decir los resultados estadísticos son los que soportaran el fragmento de este trabajo que se dedica a la aplicación de las metodologías más relevantes.

Siguiendo esta línea de ideas, el primer modelo considerado en esta investigación es el modelo de Lessard (1996). Este afirma que los riesgos deben ser reflejados en los flujos de caja y propone como una buena aproximación y solución a la no credibilidad de los datos, una aproximación que llama el Beta Offshore. El cual es un beta proyectado, comparable en el país local y relativo a USA. Teniendo en cuenta lo anterior. El Offshore Beta mide la sensibilidad del país ante cambios en el mercado bursátil norteamericano, de este modo representa el riesgo sistémico adicional, por el que el inversionista debe ser compensado. Por otro lado, como lo menciona Moritz (2010) encontrar el beta para un proyecto similar es poco factible en la práctica.

Un segundo modelo bastante importante en la literatura, sobre todo por la experticia de los autores y sus aportes a la investigación en este tópico, es el modelo de Godfrey y Espinosa (1996). En este modelo, los autores coinciden en la identificación de tres riesgos a los que está sujeta una inversión en mercados emergentes; riesgo soberano (político), riesgo comercial o de negocios y riesgo de tipo de cambio. En términos del riesgo del negocio, los autores hacen dos adaptaciones o cambios al modelo de Lessard bastante discutibles, la primera de estas es asumir que la correlación entre los retornos del mercado emergente y el global es igual 1. La segunda, la realizaron basados en el trabajo de Erb, Harvey y Viskanta (1995) donde la evidencia empírica muestra que el 40% de la volatilidad de las acciones es explicada por los cambios del riesgo crediticio, por ende ajustan con el complemento. Lo anterior, dado que estas consideraciones políticas ya están inmersas en el riesgo país, por lo que se incurriría en una doble contabilización del riesgo, subvalorando por consiguiente la tasa de descuento.

En la práctica se encuentra el modelo utilizado en la banca de inversión y por tanto es válido citarlo, es el modelo de Goldman Sachs o Valoración Ajustada del Riesgo en Equilibrio. Este modelo fue desarrollado por Mariscal y Hargis (2002), inspirado claramente por las ideas de Godfrey y Espinosa (1996) o para este editorial sobreparametrizando el modelo anteriormente expuesto. Los autores ajustan el riesgo país sumándole un factor de riesgo específico de la firma y este estará determinado por la ciclicidad de la industria, ventas etc. Precisamente esta variable es la que le abre la puerta a subjetividades, posibilidades de arbitraje y en resumidas cuentas abre la puerta a imprecisiones.

Adicionalmente, proponen otros dos estimadores diferentes a las del modelo anterior. El $\beta_{S,L}$ es la relación de la empresa con la economía local (en este caso una economía emergente). También se hace ajuste por la eventual doble contabilización de riesgo. Por otro lado, el $\beta_{S,L}$ es una estimación con datos del mercado local, lo que está sujeto a sesgos de disponibilidad.

Los siguientes dos modelos están plenamente basados en el CAPM, pues se considera que simplemente se cambia la base de datos, pero en términos computacionales tienen la misma estructura. En primera instancia se encuentra el modelo G-CAPM o I-CAPM (por sus siglas en

ingles). Este modelo se basa en la hipótesis de que los mercados están completamente integrados, por tanto el inversionista global está en capacidad de diversificar el riesgo país. Lo anterior está fundamentado en el trabajo de Stulz (1999) donde afirma que las economías emergentes vienen progresivamente integrando sus mercados. El modelo entonces tendrá la misma representación matemática que el CAPM pero con variables meramente globales. Donde la prima de riesgo se puede tomar el *Morgan Stanley Capital Markets World Index* contra el activo libre de riesgo. El mayor punto de críticas acerca de este modelo radica en el supuesto de un mercado global, pues es lógico pensar que esto no se cumple en tal medida.

En contraposición a este modelo, aparece el modelo L-CAPM que es exactamente el mismo CAPM para el mercado local, rompiendo evidentemente con el supuesto de mercados integrados, con la integración del riesgo país. En consecuencia también se dependerá de la credibilidad y disponibilidad de los datos en una economía emergente. Es válido diferenciar entre el primer y simple modelo contra este, dado que todos los estimadores de este modelo son fijados por el mercado local, a excepción de la Prima por riesgo país.

Como ya se mencionó algunos de los autores de modelos anteriores consideran que se está contabilizando doble vez el riesgo país en el estimador de riesgo no diversificable (Godfrey & Espinosa, 1996). Entonces la respuesta dada por Pereiro (2001) es ajustar por el complemento del grado de determinación del modelo (R^2), donde R^2 es la capacidad que tiene la prima de riesgo para explicar las varianzas del rendimiento. La adaptación propuesta al L-CAPM es este R^2 , y se nombra como CAPM híbrido ajustado (AH-CAPM). Este modelo se aleja un poco en términos de simplicidad, pero se considera que todo hace parte de la misma estimación, por lo que al final el ejercicio no es tan complejo.

1.9.4 Modelos que no se basan en el CAPM

En la bibliografía mayormente aceptada se encuentran ciertos modelos que no están basados en los supuestos del CAPM y presentan un marco conceptual importante a considerar. Dichos

modelos se han venido desarrollando en contraposición al CAPM, de este modo haremos una breve reseña de las características fundamentales de cada modelo como sus generalidades.

En el modelo de James y Koller (2000) para economías emergentes, se toma una tasa de descuento promedio de la industria, y el cálculo de los riesgos se basa incorporándolo a los flujos en base a escenarios ponderados con su probabilidad de ocurrencia. Entonces se toma una matriz de escenarios y variables de influencia en los flujos de caja. A partir de los modelos macro se deben generar unos supuestos y escenarios para la compañía en particular. Este modelo se presta en gran medida a las subjetividades del analista, por lo que para la consideración de escenarios debería considerarse una investigación muy profunda para lograr mayor objetividad. Teniendo en cuenta lo anterior, se piensa que los modelos “logit” podrían dar una mejor visión de las probabilidades de ocurrencia.

Un segundo modelo es el de Erb-Harvey-Viskanta (1995) que se basa la compensación del riesgo en la calificación crediticia. Este riesgo crediticio se considera como una aproximación a el riesgo político. De acuerdo con los autores, usar la calificación de riesgo nos da una visión futura del riesgo, en vez de estimadores históricos. Una ventaja del uso de estas calificaciones crediticias es que son publicadas para países que no cuentan con mercados bursátiles, impidiendo el uso del CAPM y sus respectivas modificaciones. Sin embargo Esta aproximación es bastante cuestionable, dado que este solo considera el riesgo crediticio y no otros tipos de riesgo, como por ejemplo el cambiario. Su investigación se radica en el estudio de 135 países y calculan la tasa requerida para el capital propio para estos. Por tanto, esta tasa será la exigida para el promedio de proyectos en un país, y no en un proyecto en específico.

Por otro lado, los modelos que por razones estadísticas y estructurales se escogieron para la estimación de la tasa de descuento, se explicaran con un poco más de rigurosidad, presentando su notación analítica y principales consideraciones conceptuales.

1.9.4.1 Modelo de Bodnar, Dumas y Marston (2002)

Los autores, simplemente formulan un modelo que se encuentra entre las dos hipótesis fundamentales de los dos últimos modelos. Es decir, el mercado emergente no es ni completamente integrado ni completamente segmentado. Esta última es una noción que se acerca más a la vida real, por lo que es más concordante con la evidencia empírica. Los autores entonces desarrollaron un modelo multifactorial híbrido:

$$E[R_e - r_f] = \beta_{i/w} \cdot E[R_w - r_f] + \beta_{i/c} \cdot E[R_c - r_f]$$

Donde,

$E[R_e - r_f]$ = El Valor esperado de exceso de retorno de la compañía.

$\beta_{i/w}$ = Estimador de volatilidad con respecto al resto del mundo.

$\beta_{i/c}$ = Estimador de volatilidad con respecto a la economía local.

Entonces el valor esperado de exceso de retorno debe ser explicado por los excesos de retorno tanto del mercado mundial como del mercado local. Para este modelo el estimador de cada activo es medido vis-a-vis un índice mundial, como en el G-CAPM, pero también se estima un segundo β para la prima de riesgo del país local. Entonces en el modelo aparecerá una exposición multidimensional. Se podría afirmar que la validez de este modelo entonces estará dado por la significancia estadística de los estimadores. Así como refutara o aprobara la hipótesis anteriormente mencionada, acerca de la segmentación de mercados.

1.9.4.2 Modelo D-CAPM Estrada (2002)

El autor cuestiona que la varianza de los retornos sea una buena medida del riesgo, lo que supone que la distribución de dichos retornos tiene que ser simétrica y cumpla con normalidad. Esto último, como sea, no se cumple en la evidencia empírica. En este sentido, la semivarianza es una medida más plausible de riesgo, es decir el agente no basa su comportamiento de equilibrio en media - varianza sino tiene un comportamiento de media – semivarianza. Por tanto, es más útil

el uso de la semivarianza cuando la distribución de los retornos en cuestión es asimétrica, además igual de útil cuando la distribución es simétrica.

El autor demuestra como supuestos simples, que están implícitos en los métodos de valoración tradicional, son violados en el contexto de los mercados emergentes y prueba como este asunto puede ser solucionado (Moritz, 2010)

En términos intuitivos, es más que obvio que un inversionista no le disgusta la volatilidad en sí, el agente solo le disgusta la volatilidad negativa. Es decir, los inversionistas no acortan su posición cuando la acción muestra variaciones grandes por encima de la media. El agente solo acortara su posición, si la acción presenta saltos significativos por debajo de la media. Lo anterior, se considera más intuitivo, para esta editorial. Esta teoría, evidentemente es consistente con los hallazgos de las finanzas conductuales, específicamente con la teoría de prospectos propuesta por Kahneman y Tversky (1979) que trata de la función de utilidad en forma de S.

Ahora bien, para el desarrollo de un comportamiento de media semivarianza, la utilidad del agente estará dada por:

$$U = U(\mu_p, \Sigma_p^2)$$

Donde,

$$\Sigma_p^2 = \text{Semivarianza del portafolio}$$

La semidesviación del activo i estará entonces determinada por:

$$\Sigma_i = \sqrt{E\{\text{Min}[(R_i - \mu_i), 0]^2\}}$$

La cosemivarianza por ende será:

$$\Sigma_{iM} = E\{\text{Min}[(R_i - \mu_i), 0]\text{Min}[(R_M - \mu_M), 0]\}$$

Como este valor no tiene una escala de dependencia es necesario entonces dividirlo por las semidesviaciones, para de este modo obtener la correlación a la baja.

$$\Theta_{iM} = \frac{E\{Min[(R_i - \mu_i), 0]Min[(R_M - \mu_M), 0]\}}{\sqrt{E\{Min[(R_i - \mu_i), 0]^2\}E\{Min[(R_M - \mu_M), 0]^2\}}}$$

A partir de esta última formulación de la correlación a la baja, es muy simple determinar el estimador de la regresión o riesgo sistémico, atribuible al activo i .

$$\beta_i^D = \frac{\Sigma_{iM}}{\Sigma_M^2} = \frac{E\{Min[(R_i - \mu_i), 0]Min[(R_M - \mu_M), 0]\}}{E\{Min[(R_M - \mu_M), 0]^2\}}$$

El autor inductivamente llega a articular el modelo en forma del CAPM, de la siguiente forma:

$$E(R_i) = R_f + \beta_i^D \cdot ERP$$

En suma final, el modelo es una modificación del β del CAPM por el β_i^D , así simplemente se tendrá un mejor estimador del riesgo sistémico para el modelo de retorno del activo i .

Por otro lado, el D-CAPM solo es superior cuando la distribución de los retornos es asimétrica, de este modo el MSB (Comportamiento de Media Semivarianza) no es aplicable para la diversificación de portafolio, dado que presenta inconsistencias ante retornos perfectamente correlacionados, negativamente correlacionados o no correlacionados, es decir, correlación 1, -1 y 0. (Cheremushkin, 2009)

El autor en su investigación también observa que el “Downside” beta es superior al beta del CAPM, en términos explicativos el D-Beta tiene más poder explicativo (R^2). Esta superioridad explicativa es sustentada por el autor, en que los mercados pueden estar más integrados por debajo de la media que por encima, este hecho lo atribuye al efecto contagio algo que sugiere la extensa evidencia empírica en la editorial. La evidencia también muestra que en los mercados emergentes el coeficiente es más sensible, para finalizar el autor afirma que *“esta diferencia es simplemente muy grande para que sea ignorada por los que ejercen, o por lo menos para tomarla a la ligera”*. (Estrada, 2002).

1.9.5 Estimación del Flujo de Caja

Para hacer una correcta valoración, es necesario tener la información clara y consistente de acuerdo al objeto social de la compañía. Una de las variables más importantes dentro del proceso de valoración, son los ingresos operacionales. Algunas de las cuentas con las que es necesario tener especial cuidado es:

- Leasing operativo, estas operaciones usualmente se contabilizan como un arrendamiento cargado a los gastos administrativos, sin embargo debe reclasificarse específicamente como obligaciones financieras porque esta es la naturaleza de estas cuentas.
- Verificar claramente cuáles son las cuentas relacionadas con la inversión de capital que generará beneficios en periodos futuros. Evitar mezclarla con gastos operativos.
- Las empresas con alta inversión de capital tienen altas expectativas de crecimiento frente a empresas que no lo realizan.
- Las adquisiciones de otras firmas deben contabilizarse como inversión de capital.
- Inversión en investigación y desarrollo. Esta cuenta es una inversión en capital y no un gasto operativo.

Adicionalmente, es importante verificar las razones puntuales por las cuales las empresas presentan comportamientos anormales dentro de sus periodos de estudio. Cuando ocurren hechos puntuales e irrepetibles dentro de la operación de una empresa, no vale la pena castigar el valor de la misma contando estos hechos como normales. Por esta razón es importante revisar las razones específicas de los cambios contables significativos.

1.9.5.1 Variaciones de Capital de Trabajo

Las variaciones de capital de trabajo son importantes en el análisis del flujo de caja, debido a que estas tienen implicaciones directas sobre las necesidades de liquidez de la empresa en el corto plazo y cualquier movimiento en estas cuentas genera entradas o salidas inmediatas de capital.

El capital de trabajo se define como los activos corrientes (sin incluir el disponible) menos los pasivos corrientes. Las estimaciones de estas cuentas tienden a ser volátiles debido a que dependen directamente de la operación del negocio. Por esta razón, la mejor estimación que se puede realizar es como un porcentaje de los ingresos.

Generalmente, la estructura de los activos de las empresas está bastante concentrada en el capital de trabajo. Shin y Soenen encontraron una fuerte relación inversa entre el ciclo operacional del capital de trabajo y los rendimientos de la empresa. Por su parte, un reconocido profesor de la universidad de Antwerp en Bélgica, afirma: “Encontré una significativa relación inversa entre el ingreso operacional y los días de recaudo de cartera, los inventarios y las cuentas por pagar de corto plazo en las empresas belgas”. (Deloof, 2003)

1.9.6 Estimaciones de crecimiento

Existen varias maneras de estimar el crecimiento de los ingresos y utilidades de las empresas. En términos generales se puede hacer a través de datos pasados, de otras estimaciones y de análisis fundamental de inversión de la empresa. Las estimaciones de crecimiento suelen tener problemas de sesgos, debido principalmente a que la información obtenida suele ser de fuentes internas a las compañías.

Al momento de realizar las estimaciones a través de datos históricos es necesario definir el periodo de tiempo apto para el cálculo, el método estadístico y los supuestos generales de la estimación. Cuando las compañías han registrado ingresos negativos, es necesario revisar si esto se debe a situaciones puntuales que los afectaron en un año determinado, o está relacionado con posibles problemas internos de la empresa.

Por su parte, cuando se están realizando estimaciones de crecimiento de ingresos a través de nuevas inversiones de la empresa, es necesario tener en cuenta el valor invertido, la tasa de retorno esperada de la inversión y además la tasa de reinversión de proyectos anteriores que ha tenido la empresa. De este modo, es posible analizar no solo el dinero del retorno de la inversión,

sino también que porción se volverá a invertir y por ende se obtendrán nuevos flujos de caja positivos para la firma.

Crecimiento Esperado (Ingresos)

$$= (Tasa\ de\ Reinversión * Retorno\ del\ Capital) + \Delta\% Retorno\ del\ Capital$$

Si el retorno de capital disminuye año a año, es posible que el crecimiento esperado de los ingresos sea negativo.

La evidencia arrojada por un estudio realizado en 2012, muestra una fuerte relación negativa entre el tiempo que la empresa se encuentra en el mercado y el riesgo generado por la incertidumbre al momento de proyectar el crecimiento de las cuentas. Adicionalmente, se afirma que en la medida en que se incremente la incertidumbre, incrementa la valoración de la empresa (Cremers & Hongjun, 2012).

1.10 Valor Económico Agregado (EVA)

El modelo tradicional de flujo de caja descontado proporciona un profundo análisis de las diferentes maneras con las cuales una empresa puede aumentar su valor. Sin embargo, esto resulta algo complejo dado que para obtener los resultados que quiere la administración, se puede llegar a manipular la información y a la misma vez se deben estimar muchos insumos o entradas de la empresa.

En las últimas décadas las empresas están más centradas en la creación o destrucción de valor y se ha dejado de lado la noción de comprender el flujo de caja descontado. Esto se debe a que los gerentes prefieren utilizar métodos más sencillos y que no dependan del entorno. (Damodaran, Investment Valuation: Tools and techniques for determining the value of any asset, 2012)

Otro de los motivos está ligado a la cantidad de estimaciones que se deben hacer para realizar el modelo de flujo de caja descontado.

Es por esto que entre los mecanismos que tienen mayor impacto y que son más utilizados se encuentra:

- EVA¹⁰, Valor económico agregado. Mide la creación de valor de una empresa con la inversión existente.

El valor económico agregado aparece como marca registrada a mediados de los ochenta por la firma de consultoría Stern & Stewart. Según Stern & Stewart (2013) el valor económico agregado es:

Una medida de beneficio económico. Es calculado como la diferencia entre Beneficio Operativo Neto después de Impuestos y el costo de oportunidad del Capital invertido. Este costo de oportunidad es determinado por medio del costo ponderado de la deuda y del patrimonio.

También se ha definido como un método financiero que busca calcular el verdadero beneficio económico de la empresa (Bonilla, 2010). Para Bonilla, es un indicador de gestión que se utiliza para conocer cuál es el importe que queda en una empresa después de cubrir la totalidad de los gastos y la rentabilidad mínima estimada por los administradores, el valor económico agregado tiene la ventaja de ser un indicador que tiene claridad y es de fácil obtención (Amat, 2002)

Pareja (2000) afirma: el valor económico agregado trata de medir el valor que agrega un proyecto a la firma o el valor que genera la firma en un determinado período. Este modelo dice que las empresas que quieren ganar riqueza deben ganar más que el costo de la deuda y del patrimonio (Álvarez, 2009)

El EVA incorpora activos que casi no se toman en cuenta y que por lo general no aparecen en los estados financieros de las empresas, como lo son los activos intangibles como el capital intelectual, las patentes, marcas, y derechos de autor (Bonilla, 2010), además brinda información imprescindible sobre algunos indicadores financieros al momento de analizar la gestión

¹⁰ Economic Value Added. Concepto introducido por Bennett Stewart, G (1991)

financiera, entre esta información se encuentran los factores que influyen o inciden en la generación de valor en la empresa y específicamente en el valor de la empresa.

Dentro de los objetivos por los cuales Stern & Stewart desarrollaron el EVA está el incorporar los principios básicos de las finanzas en la toma de decisiones. El objetivo principal de toda empresa consiste en maximizar la riqueza de sus accionistas(Rappaport, 1998), y el segundo en que el valor de la compañía depende de la rentabilidad sobre el capital invertido supere o no el costo de capital.

El valor económico agregado es el producto obtenido por la diferencia entre rentabilidad de los activos de una empresa y el costo de capital que se requiere para poseer dichos activos. Damodaran (2002) expone la siguiente formula para calcular el valor economico agregado:

Valor Económico agregado= (Rendimiento de la inversión - Costo de Capital)* (Capital Invertido) = Utilidad Operacional después de impuestos – (Costo Capital * Capital Invertido)

Para calcular el valor económico agregado se deben tener en cuenta tres valores básicos, estos son el retorno de capital ganado por la inversión, el costo capital para las inversiones y el capital invertido en ellas.

Con el fin de determinar cuánto capital se invierte en los activos, se debe calcular el valor de la empresa en el mercado, sin embargo, existe un problema con esta forma ya que el valor del mercado incluye el capital invertido no solo en activos como tal, sino también en el crecimiento futuro. Como se quiere evaluar la calidad de los activos, se necesita de una medida del valor del mercado solo para dichos activos(Damodaran, Investment Valuation: Tools and techniques for determining the value of any asset, 2012)

Debido a la dificultad que se presenta para estimar el valor del mercado solo para los activos, algunas empresas utilizan el valor en libros el cual suministra información tanto de un periodo determinado, como información que refleja los valores que cambian a través del tiempo como lo son las amortizaciones de los activos, el valor del inventario y tiene en cuenta las adquisiciones.

Sin embargo, en el valor en libros no se tienen en cuenta los activos intangibles como la investigación y desarrollo.

Para calcular el EVA se deben realizar algunos ajustes y el tamaño de la empresa juega un papel importante, ya que si la empresa es grande, más grandes tendrán que ser los ajustes que se deben hacer para calcular el valor en libros. Es por esto que para compañías, divisiones o proyectos que tengan inversiones significativas en infraestructura no es recomendado usar el EVA como indicador para saber la calidad de las inversiones.

Para estimar el capital invertido la mejor forma es estimar cada uno de los activos propios de la empresa, sin embargo cuando la compañía tiene un tamaño significativo es impensable realizar una aproximación como esta.

Para evaluar el retorno del capital invertido, se necesita estimar la utilidad operacional después de impuestos de la empresa. Sin embargo, esta utilidad tiene que estar ajustada por arrendamientos operativos y gastos de Investigación y desarrollo para poder hallar el retorno del capital.

El último componente necesario para estimar el valor económico agregado es el costo del capital. El costo del capital es el costo promedio de toda la financiación que ha obtenido la empresa. La empresa al realizar inversiones necesita una financiación, puede ser interna o externa, la financiación interna se refiere a toda la financiación aportada por los accionistas. Toda financiación tiene un costo, este costo se denomina costo capital y se obtiene con base en todos los elementos del capital de la empresa.

1.10.1 Valor Económico Agregado y Valor Presente Neto

El valor presente neto de un proyecto (VPN), refleja el valor presente de los flujos de caja, y es el método más conocido a la hora de evaluar proyectos de inversión a largo plazo. Este método permite determinar si se logra maximizar la inversión, objetivo importante para el ámbito financiero.

El valor presente neto determina el valor presente de los flujos de fondo del negocio, utilizando una tasa de descuento acorde al rendimiento mínimo esperado, la cual debe ser mayor a la tasa WACC.

Por otro lado, el valor presente neto determina si la inversión puede incrementar o reducir el valor de la empresa. Es por esto que el valor estimado puede ser positivo o negativo. Si el valor presente neto es positivo significa que el valor de la empresa tendrá un crecimiento equivalente al valor presente neto, si el valor es negativo significa que la empresa reducirá su riqueza y por el contrario si el valor es cero significa que no se modificará el valor de la empresa.

En términos financieros, el valor económico agregado y el valor presente neto están directamente relacionados y se podría decir que el valor presente neto no es más que el valor presente de todos los futuros de valor económico agregado (González & Sáez, s.f)

El valor económico agregado es una simple extensión del valor presente neto, es por esto que el comportamiento de ambos debe coincidir.(Damodaran, Investment Valuation: Tools and techniques for determining the value of any asset, 2012)

La relación existente entre el valor presente neto y el valor económico agregado es la que permite relacionar el valor de la empresa con el valor económico agregado. La siguiente fórmula muestra el valor de la empresa, expresado en términos del valor de los activos y el valor del crecimiento esperado a futuro.(Damodaran, Investment Valuation: Tools and techniques for determining the value of any asset, 2012)

Valor de la empresa = Valor de los Activos + Valor del crecimiento esperado en el futuro.

Tanto el valor de los activos, como el valor del crecimiento esperado pueden ser escritos en términos de valor presente y este puede ser sustituido por el valor económico agregado.

$$\text{Valor de la empresa} = \text{Capital Invertido} + \text{VPN}_{\text{Activos}} + \sum_{t=1}^{t=\infty} \text{VPN}_{\text{de los futuros proyectos, } t}$$

Por ende, si se sustituye el valor económico agregado en el valor presente neto de la ecuación anterior se obtiene lo siguiente:

Valor de la empresa

$$= \text{Capital Invertido}_{\text{Activos}} + \sum_{t=1}^{t=\infty} \frac{EVA_{t, \text{Activos}}}{(1 + kc)^t} + \sum_{t=1}^{t=\infty} \frac{EVA_{t, \text{Futuros proyectos}}}{(1 + kc)^t}$$

En conclusión, el valor de la empresa se podría expresar como la suma de tres componentes: el capital invertido en activos, el valor presente del valor económico agregado generado por esos activos y el valor presente esperado del valor económico generado por las inversiones futuras. (Damodaran, Investment Valuation: Tools and techniques for determining the value of any asset, 2012)

El MVA¹¹ el valor del mercado agregado es la diferencia entre el valor de mercado del capital y su valor contable tomando el capital ajeno como el propio (Iñiguez & Poveda, 2000) y se convierte en otra forma de presentar el valor de la empresa.

Stern Stewart & Co. (2013) afirman que el valor económico agregado:

Mide la diferencia entre el valor de Mercado de la empresa (deuda y patrimonio) y la cantidad de capital invertido.

En este orden de ideas, el valor del mercado agregado solo será positivo si el retorno sobre el capital invertido es mayor al costo de capital.

Es importante resaltar que el valor obtenido por medio del Free Cash Flow debe ser igual al obtenido mediante el EVA (Damodaran, Investment Valuation: Tools and techniques for determining the value of any asset, 2012). Para que esto se cumpla se deben cumplir los siguientes aspectos:

¹¹ Market Value Added

- El capital invertido que se utiliza para calcular el EVA de periodos futuros, al estimarse debe actualizarse agregando el valor que corresponde a la tasa de reinversión.

$$Eva_t = Utilidad\ Operacional\ despues\ de\ impuestos_t - (Costo\ del\ Capital * Capital\ Invertido_{t-1})$$

- La utilidad operacional después de impuestos debe ser igual para los FCF y para el EVA, por ende si se decide ajustar valores para el EVA también se debe ajustar para el FCF.
- La tasa de crecimiento que se utiliza para estimar la utilidad operacional antes de impuestos debe ser estimada de la siguiente forma:

$$Tasa\ de\ crecimiento = Tasa\ de\ reinversión * Retorno\ del\ capital$$

2 ANÁLISIS Y SEGOS DE LAS METODOLOGÍAS DE VALORACIÓN

A continuación se presentan los resultados del estudio y análisis crítico de los distintos métodos, comenzando por las ventajas y desventajas de cada uno. Posteriormente, se procedió a analizar las posibles fuentes de subjetividad, teniendo en cuenta los diferentes grupos de interés relevantes en el proceso. Lo anterior pretende realizarse sin pérdida de generalidad, es decir, sin referirse a una metodología en particular. Para finalizar, se realiza un análisis comparativo donde se extraen los factores teórico - prácticos más relevantes, con objeto de concluir de manera normativa y general, sobre el modo de construcción de un marco de valoración suficiente.

2.1 Ventajas y Desventajas de cada Metodología

En el estudio y análisis de todos los métodos de valoración, se pudieron identificar ventajas y desventajas de cada uno de ellos. Lo anterior con objeto de sintetizar el estudio anteriormente planteado y lograr tener como resultado los rasgos fundamentales de cada método, tanto en términos teóricos como prácticos. El análisis se presenta de la siguiente manera:

Tabla 3 Ventajas y Desventajas de las Metodologías de valoración

Método	Ventajas	Desventajas
Valor de Liquidación	La utilidad de este método se representa como el valor mínimo de la empresa, ya que normalmente el valor de una empresa suponiendo su continuidad es superior a su valor de liquidación.	No incluye intangibles la mayoría de las ocasiones. Es carente de sentido en la mayor parte de los sectores y debería ser aplicado solo en el caso real de liquidación de una empresa.
Valor de Reposición	Principio en el que se basa el método de adquisiciones, se apoya en que todos los activos tienen cierto valor de reposición, este argumento es aceptado cuando se habla de bienes tangibles y de activo fijos. Es un método que se aplica en determinados sectores como lo son el sector de tecnología, biotecnología y empresas de “ <i>retail</i> ”, donde presenta más precisión.	Existe una relación directa entre el valor de reposición y la capacidad real de generar beneficios. No reconoce el valor intangible de la operación futura de activos, además de aumentar las discrepancias de valor entre el vendedor y el comprador.
Valor según transacciones	El monto total de la transacción es bastante exacto, dado que se consideran todas las fuentes de ingresos en el momento de realizar una transacción.	Este tipo de transacciones realmente comparables ocurren con poca frecuencia y cuando ocurren los detalles exactos no se dan a conocer de manera pública
Valor en Libros	Es de fácil aplicación, pues considera solo la contabilidad de la empresa.	No es aceptado comúnmente en el ámbito financiero, ya que el resultado que se obtiene con método de valor en libros la mayoría de veces difiere con el valor del mercado.

Valor en Libros Ajustado	Reduce en parte las distorsiones que presenta el método de valor en libros. Principio en el que se basa el método de flujo de caja descontado.	Al igual que el método del valor en libros, no es aceptado comúnmente en el ámbito financiero. Sustituir los valores contables para que se aproximen más a los valores del mercado, genera el problema de subjetividad.
Adquisiciones	Se valora a la empresa por todas sus fuentes de ingresos, del mismo modo se tiene muy en cuenta sinergias, capital intelectual o social que posee la empresa que va a ser objeto de la compra.	La complejidad y diversidad de la operación presionan a los intermediarios a buscar asesoría y mediación de expertos, que puedan asegurar un proceso transparente y claro.
Valoración por Múltiplos	En valoración relativa las suposiciones son implícitas, razón por la que es muy práctico su uso. La complejidad de los análisis es mínima, en tanto este análisis sea descriptivo y muy preliminar.	En la bibliografía como en las investigaciones particulares, no se ha llegado a un consenso en el algoritmo de aplicación de este método en particular.
Valoración por Descuento de Flujos	Identifica y analiza cada una de las fuentes de ingreso de la firma, del mismo modo que comprende la operación de la empresa en su totalidad por lo que el análisis es muy minucioso y preciso en cada uno de los estados financieros.	La recolección de información muchas veces puede verse influenciada por conflictos de interés, riesgo moral, asimetría de información y en general subjetividad por parte del analista.

Fuente: Elaboración Propia.

2.2 Sesgos en la valoración

En términos de valoración de empresas, el objetivo es dar un valor aproximado o rango del valor de la compañía. Lo anterior se logra a través de la recolección de información, no solo del pasado y presente, sino también de proyecciones futuras de algunas variables importantes en el funcionamiento de la empresa. Esta recolección de información muchas veces puede verse influenciada por conflictos de interés, riesgo moral y en general subjetividad por parte del analista.

Por otra parte, los encargados de hacer ese tipo de valoraciones son bancas de inversión externas que son contratadas por las mismas compañías. En este punto, pueden surgir muchos problemas en términos de veracidad de los datos pues dentro de las compañías pueden existir barreras para el acceso a la información por parte de un tercero, lo que sesgaría el análisis y por ende no se tendría la completa información sobre la compañía.

Por último, el riesgo de mercado y los agentes especulativos, son quienes mueven el mercado. Por esta razón, es probable que los análisis realizados por las bancas de inversión no tengan una aplicación del todo veraz, puesto que el valor de la compañía está sujeto a variables incontrolables.

La evidencia refleja que generalmente se encuentran sesgos derivados de sobrevaloración de utilidades de la compañía, industrias cambiantes como la tecnológica y de telecomunicaciones y los métodos de estimación utilizados para estos análisis. (Dossou, Lardic, & Michalon, 2005)

2.3 Análisis Comparativo entre Métodos

En esta sección se hará un análisis comparativo entre los métodos de valoración de empresa. De manera general se plantearán las implicaciones que tienen dichas diferencias entre métodos.

Debe considerarse que las diferencias son esencialmente los supuestos tanto implícitos como explícitos de cada metodología. A partir de lo anterior, cada una de las metodologías exige diferentes grados de sofisticación en los modelos, de esta manera se determina el alcance de cada uno de los métodos en observación. Sin embargo, en esta sección sólo nos centraremos en las diferencias teóricas, ya que las ventajas y desventajas de cada metodología fueron expuestas en la sección anterior.

2.3.1 Generalización

Para el lector es evidente que cada método requiere de diferentes fuentes de información. Este último, en consecuencia será el criterio principal para realizar una generalización entre

metodologías, y de este modo llegar a un análisis comparativo. De igual forma, la complejidad teórica no se obvia pero es relativa al analista y no es propia de la metodología. La clasificación según fuentes de información se presenta de la siguiente forma:

- Métodos que no utilizan información de mercado:
 - Valor en libros.
 - Valor ajustado en libros.
 - Valor de liquidación.
- Métodos que utilizan información de mercado:
 - Valor de reposición.
 - Valor según múltiplos.
 - Valor según transacciones.
 - Flujo de caja descontado
- Métodos que utilizan proyecciones:
 - Valor por descuento de utilidades
 - Valor por descuento de dividendos.
 - Valor por descuento de flujo de caja.

Cabe resaltar, que ninguna de las tres generalizaciones presentadas es la más objetiva. Lo anterior, implica que no existen métodos que posean la capacidad de realizar una estimación más acertada. De hecho, cada una de ellas puede ser sesgada por diferentes factores.

Para los métodos que no usan información de mercado, la información se considera impertinente dado que los criterios que se manejan desde la perspectiva contable son diferentes a los de mercado. Particularmente estos no reflejan los posibles flujos futuros del activo y en consecuencia, son ampliamente rechazados en la actualidad. Por otro lado, los métodos que utilizan información de mercado, están sujetos a que el mercado este valorando de manera incorrecta el activo, la anterior se sustenta en el hecho de que existen actividades especulativas o burbujas, que cada vez son más frecuentes en los mercados.

Por último, los métodos que utilizan proyecciones están en su mayoría sujetos a las consideraciones de crecimiento del analista, en cuyo caso, si el analista no cuenta con la información necesaria para hacer una proyección bien fundamentada, esto ya puede invalidar el resultado. De este modo, la única forma de valorar correctamente por proyecciones es tener un conocimiento profundo del negocio. Sin embargo, los sesgos en valoración es una idea que se desarrolló con mayor minuciosidad anteriormente.

Siguiendo este orden de ideas, en la práctica de valoración que se utiliza actualmente, la combinación entre diferentes fuentes de información para la ejecución de alguna metodología es común, esto es, por ejemplo en R&V se utiliza información contable o financiera propia de la empresa para la creación de múltiplos. Otro ejemplo es la valoración de la deuda a precios de mercado, en la metodología DCF.

Lo anterior, evidencia que la generalización y descripción de los anteriores métodos en cuanto a fuentes de información, no es exclusiva. Sin embargo, la generalización se realizó en cuanto a los fundamentos teóricos y principales fuentes de información propia pero no exclusiva de la metodología.

Una vez identificadas las diferencias estructurales de cada método, además de las diferencias en las posibles fuentes de subjetividad en la información, podemos concluir de manera normativa que con las metodologías que se mencionaron, es posible constituir un sistema de información adecuado para la valoración de una empresa. Lo anterior significa que podemos crear un marco donde exista una consistencia entre metodologías y nos arroje el rango de valores donde es más probable que la empresa se encuentre. De este ejercicio concluimos que con las metodologías a aplicar y las distintas fuentes de información a usar, se puede construir un modelo propio de valoración de empresas, el cual se utilizó para la valoración de la Empresa Ecopetrol.

3 INDUSTRIA DEL PETROLEO

Para efectos de nuestro análisis, realizaremos un análisis de la información macroeconómica relacionada con Ecopetrol y su valor comercial. Entender el sector de la economía y las variables

que influyen el desempeño de la empresa a analizar es necesario, pues a partir de estas, se harán los supuestos necesarios para la proyección de variables financieras.

En términos generales, se procederá a analizar la empresa y el contexto Colombiano Petrolero en el que se encuentra. Para esto se revisará información de los pozos petroleros, la cantidad de barriles explotados, la infraestructura petrolera, cadena de valor, precio del petróleo, entre otras variables relevantes para poder realizar los estudios de valoración de la empresa.

3.1 Ecopetrol S.A

Ecopetrol se fundó el 25 de Agosto de 1951 con el nombre de Colombiana de Petróleos, esta empresa asumió los activos revertidos de la Tropical Oil Company. (Nuestra Historia: Ecopetrol, Energía para el Futuro)

La petrolera Tropical Oil Company había comenzado sus operaciones en 1921 cuando tenía el Campo La Cira-Infantas en el Valle Medio del Río Magdalena. Posteriormente, en 1961 adquirió la refinería de Barrancabermeja y en 1974 compró la refinería de Cartagena. La empresa Colombiana de Petroleros en 1970 ratificó su naturaleza de empresa industrial y comercial del estado, vinculada al Ministerio de Minas y Energía, y su vigilancia fiscal ejercida por la Contraloría General de la República. (Nuestra Historia: Ecopetrol, Energía para el Futuro).

En 1983 la empresa se asoció con OXY¹², gracias al descubrimiento del Campo Caño Limón, el cual tenía unas reservas estimadas en 1.100 millones de millones de barriles. En los años noventa se asoció con British Petroleum Company, gracias al descubrimiento de los campos de Cusiana y Cupiagua ubicados en el Piedemonte Llanero.

En el 2003, cambió su razón social a Ecopetrol S.A., siendo una sociedad pública por acciones ciento por ciento estatal, vinculada al Ministerio de Minas y Energía. El motivo de esta reestructuración fue con el objetivo de internacionalizarse y hacerla más competitiva en el marco de la industria mundial de hidrocarburos. (Nuestra Historia: Ecopetrol, Energía para el Futuro)

¹²Occidental Petroleum Corporation

Luego de que la empresa se transformara de la Empresa Colombiana de Petróleos a Ecopetrol S.A., se creó la Agencia Nacional de Hidrocarburos ANH, con la cual se liberó a Ecopetrol de sus funciones de estado como administrador del recurso petrolero.

A continuación se muestran los principales descubrimientos Petrolíferos, los cuales en los años noventa ayudaron a fortalecer la autosuficiencia petrolera tanto de Colombia como de la empresa Ecopetrol.

Tabla 4 Principales descubrimientos Petrolíferos

Nombre	Año de Descubrimiento	Reservas Millones de Barriles
La Cira-Infantas	1918	800
Tibú	1940	270
Casabe	1941	300
Velásquez-Palagua	1946	300
Yariquí	1954	200
Provincia-Payoa	1960	300
Rio Zulía	1962	140
Orito	1963	240
Castilla	1969	320
Chuchupa	1972	-
Apiay-Suria	1981	215
Caño Limón	1983	1250
San Francisco	1985	150
Cusiana	1989	750
Cupiaga	1993	510
Guando	200	130
Gibraltar	2010	630 Gigapies de gas 15 Millones de Barriles

Fuente: Ecopetrol

Actualmente, Ecopetrol S.A. es una sociedad de Economía Mixta de carácter comercial, organizada bajo la forma de sociedad anónima, es la empresa más grande del país y la principal compañía petrolera en Colombia con una utilidad neta de \$15.4 billones registrada en

2011(Nuestra Historia: Ecopetrol, Energía para el Futuro), también pertenece a las 40 petroleras más grandes del mundo y es una de las cuatro principales de Latinoamérica.

Este grupo empresarial cuenta con las siguientes sociedades subordinadas. (Anexo 1)

- **Filial:** Aquellas inversiones en que Ecopetrol S.A. posee más del 50% de participación accionaria de manera directa.
- **Subsidiaria:** Inversiones en que Ecopetrol S.A. posee más del 50% de su participación accionaria a través de otra compañía pero que es de su propiedad.
- **Participación accionaria:** Inversiones en que Ecopetrol S.A. posee igual o menos del 50% de participación accionaria, de manera directa o indirecta.

Ecopetrol S.A. cuenta con campos de extracción de hidrocarburos en el centro, oriente, sur y norte de Colombia. Dos refinerías, puertos de exportación de combustibles, además cuenta con una red de transporte de 8.500 kilómetros de oleoductos y poliductos.

A continuación se muestra la infraestructura, tanto propiedad de Ecopetrol S.A., como aquella que es propiedad de las partes en los contratos de Asociación que se encuentran vigentes, también se encuentran aquellas que son propiedad de otras compañías privadas con operación en el país.

Tabla 5 Infraestructura Petrolera, Distribución

Descripción	Ecopetrol	Ecopetrol con Terceros	Particulares	Total
Oleoductos	2.847	2.252	368	5.467
Poliductos	3.078	0	28	3.106
Propanoductos	381	0	0	381
Total	6.306	2.525	396	8.954

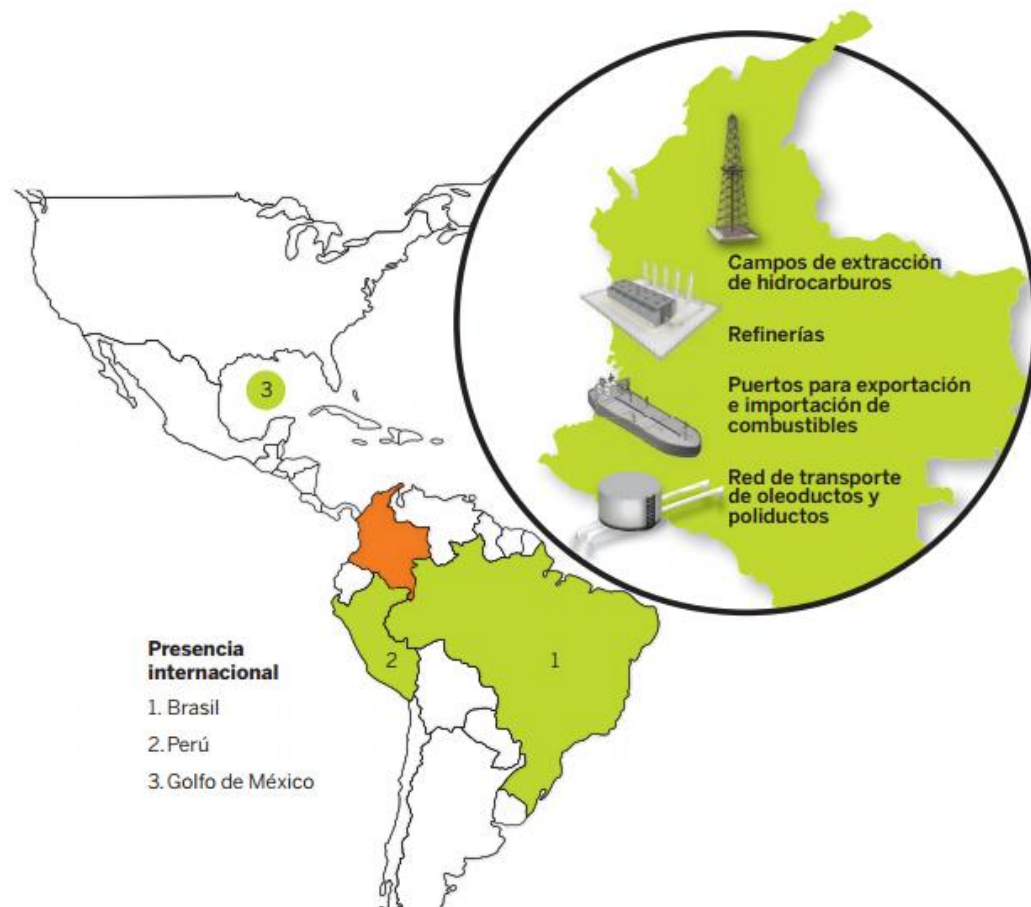
Fuente: Ecopetrol

- *Oleoductos*: Son el medio más seguro y eficiente de transporte de productos petrolíferos (CHL, Compañía Logística de Hidrocarburos). El Ministerio de Minas y Energía de Colombia define a los oleoductos como todas aquellas instalaciones físicas que son necesarias para el transporte de crudo fiscalizado desde los nodos de entrada hasta los nodos de salida, incluyendo, tubería, unidades de bombeo, estaciones de medición, sistema de control y tanques que se usan para la operación del sistema de transporte
- *Propanoductos*: En los proyectos donde se encuentra un consumo generalizado de G.L.P¹³ su distribución se hace mediante tanques estacionarios o semiestacionarios, desde los cuales una red de tuberías lo distribuye a cada usuario en sus respectivos gasodomésticos. (Sur Colombiana de Gas S.A. E.S.P, 2008)

Ecopetrol S.A. cuenta con inversiones internacionales en el negocio de los biocombustibles, y tiene presencia en Brasil, Perú y el Golfo de México (Estados Unidos). Para el 2012, se ubicó en la posición número 38 del PWI¹⁴, uno de los rankings de mayor relevancia mundial. Según la firma Platts y el ranking del 2012, Ecopetrol S.A. se encuentra ubicada en el puesto 14 entre las empresas energéticas con mejor desempeño en el mundo y en el cuarto puesto en el continente americano(Ecopetrol S.A., 2012).

¹³ G.L.P: Gas licuado del Petrolero. En Colombia se conoce como Gas Propano o Gas de Cilindro, este es una mezcla de diferentes hidrocarburos como propano, butano, propileno, isobutano, butileno, entre otros.

.Ilustración 5 Presencia Internacional Ecopetrol S.A

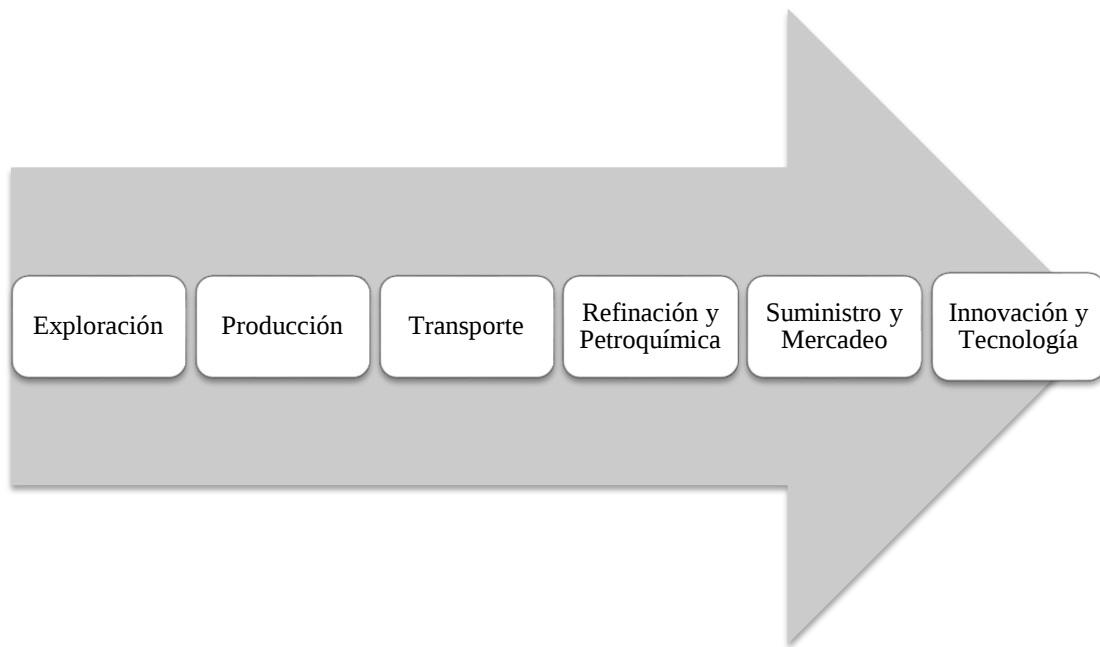


Fuente: Ecopetrol

3.1.1 Cadena de Valor Ecopetrol S.A.

Ecopetrol tiene una participación en todos los eslabones de la cadena de hidrocarburos, desde la exploración y producción de petróleo y gas, hasta la transformación en productos de mayor valor, también participa en la comercialización en los mercados tanto nacionales como internacionales.

Ilustración 6 Cadena de Valor Ecopetrol S.A.



Fuente: Ecopetrol

3.1.2 Exploración Ecopetrol S.A.

El primer eslabón que se encuentra en la cadena de valor de Ecopetrol es la exploración de hidrocarburos, el cual consiste en la realización de actividades que están encaminadas al hallazgo de nuevas reservas, así mismo, se encuentran aspectos específicos como la sísmica, su interpretación y la perforación de pozos exploratorios.

Sísmica: En el proceso de exploración petrolera la sísmica se convierte en una de las herramientas más importantes, ya que consiste en adquirir, procesar e interpretar ondas sonoras generadas de manera artificial y controlada (Savia Perú). Esta sísmica consiste en crear ondas sonoras artificiales mediante el accionar de pequeñas cantidades de un material llamado sismigel, el cual es ubicado en pequeños pozos de 8 centímetros de diámetro y entre 5 y 15 metros de profundidad (Ecopetrol S.A.) Lo que se busca es que las ondas se propaguen hacia el subsuelo y

a medida que se propagan hacia el interior de las capas de la tierra, se producen ecos que solo las perciben geófonos¹⁵ los cuales transmiten los ecos a una unidad central llamada Casa Blanca.

La información que se obtiene, se dirige a unos equipos de cómputo especiales y se obtiene como resultado un esquema que muestra la distribución de las rocas en el subsuelo. En el informe *El Petróleo y su mundo*, se describe a la sísmica como una radiografía a la tierra. A partir de la información que se obtiene en la sísmica, se establecen las aéreas que pueden contener mantos con depósitos de hidrocarburos, cuál es su potencial de hidrocarburos y dónde se deben perforar los pozos exploratorios para confirmarlo, de allí sale lo que se llama “prospectos” petroleros (Ecopetrol S.A.).

En el 2012 se registraron 1.655,4 kilómetros equivalentes de sísmica, que fueron adquiridos en la región del Valle Medio Magdalena. Del total, 748,6 fueron adquiridos como Ecopetrol en condición de operador y los 906,9 restantes en condición de no operador(Ecopetrol S.A., 2012).

Perforación exploratoria: es la única manera de saber si realmente hay petróleo. El primer pozo que se perfora en un área geológicamente inexplorada se le denomina como “Pozo A-3” o “pozo exploratorio”. El equipo de perforación se selecciona de acuerdo con la profundidad proyectada del pozo, las formaciones que se van a atravesar y las condiciones propias del subsuelo. El tiempo de perforación de un pozo depende de la profundidad programada y de las condiciones geológicas del subsuelo. Se estima que en promedio este entre dos meses y un año. La perforación se realiza por etapas, en principio la parte superior es ancha y en las partes inferiores es angosto, la razón de que esto se realice así es que le da consistencia y sobre todo evita que se presenten derrumbes. Durante la perforación se da la circulación permanente de un “lodo de perforación” el cual le da consistencia a las paredes del pozo. Este lodo saca a la superficie el material triturado, y este material sirve para tomar muestras y saber qué capa rocas se está atravesando y si hay indicios de hidrocarburos (Ecopetrol S.A.).

¹⁵ Aparatos de alta sensibilidad los cuales se colocan en la superficie del terreno, los geófonos van unidos entre sí por unos cables que transmiten los ecos.

Durante la perforación para establecer las características físicas de las rocas, como la densidad, porosidad y contenidos de agua, de petróleo y de gas natural se toman registros eléctricos, por lo cual todos los involucrados, en especial quienes provienen de la compañía de servicios, deben tomar cursos periódicos y estar debidamente certificados para la manipulación de los equipos que permiten la toma de dichos registros eléctricos.

Durante todo el proceso de exploración el pozo queda revestido (entubado) desde la superficie hasta el fondo, lo que garantiza que se facilite la extracción de petróleo en la etapa de producción. Para evitar que cuando se descubre el petróleo brote de tal manera que pueda contaminar, desde que comienza la perforación se instala en la boca del pozo un conjunto con diversas válvulas que se denominan “preventoras” (Ecopetrol S.A.)

Cuando se descubre petróleo, alrededor del pozo exploratorio se perforan otros pozos llamados “avanzada A-2”.

La perforación del subsuelo marino sigue en términos generales los mismos lineamientos, pero se efectúa en enormes plataformas que están ancladas al lecho marino, estas plataformas son complejas que disponen de elementos y equipos para el trabajo del petróleo.

Cada uno de los pasos que se presentan en el proceso de exploración presentan tanto riesgos como oportunidades para las regiones donde se desarrollan las actividades y para la empresa. Así como se presentan riesgos para la empresa, también se presentan riesgos para el país que, debido a la presencia de Ecopetrol, está en condiciones de emprender nuevas iniciativas de carácter social destinadas a mejorar el nivel de vida de los colombianos (Ecopetrol S.A., 2012). Como consecuencia de lo anterior, en ciertos pozos se exige el acompañamiento e intervención de la comunidad perteneciente y proveniente al campo que está en explotación.

3.1.3 Producción Ecopetrol S.A

El segundo eslabón de la cadena de valor de Ecopetrol S.A es la producción de crudo y de gas, la cual se realiza tanto de manera directa o en asocio con otras compañías (Ecopetrol S.A., 2012).

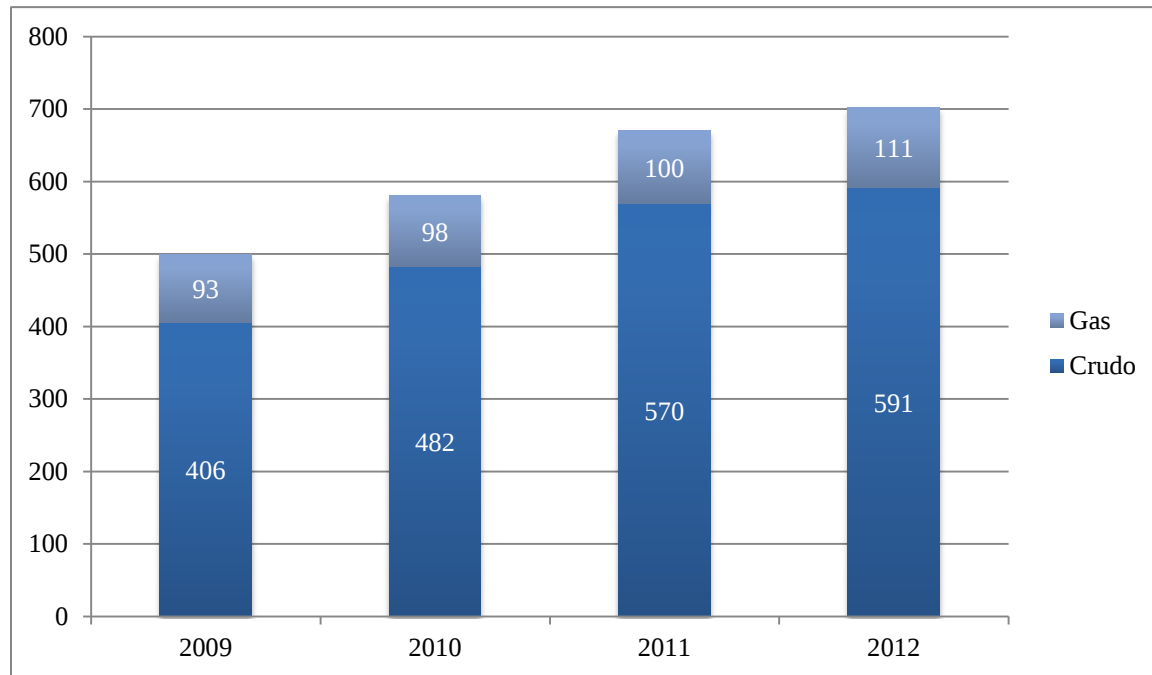
La extracción, explotación o producción de petróleo se hace de acuerdo con las características propias de cada yacimiento. Cuando se pone a producir un pozo, se baja una especie de cañón y se perfora la tubería de revestimiento a la profundidad donde se encuentra el hidrocarburo. El petróleo fluye por esos orificios hacia el pozo y se extrae mediante una tubería llamada “tubería de producción” (Ecopetrol S.A.).

Cuanto se extrae el petróleo, por lo general viene acompañado de sedimentos, agua y gas natural que por lo general deben construirse previamente las facilidades de producción, separación y almacenamiento. Una vez separados de esos elementos, el petróleo se envía a los tanques de almacenamiento y a los oleoductos que los transportan hacia las refinerías.

Por otro lado, el gas natural se envía a plantas de tratamiento y debe ser enviado como “gas seco” a los centros de consumo, a través de gasoductos. Cabe resaltar que nunca se logra extraer todo el petróleo que se encuentra en el yacimiento, por lo general se extrae de 25% a 40%. (Ecopetrol S.A.).

En el 2012, la producción equivalente de crudo y gas de Ecopetrol S.A. fue de 702 Kbped, correspondiendo a 591 Kbped de crudo y 111 Kbped correspondiente a gas, con un crecimiento del 5% frente a la producción de 2011. (Ecopetrol S.A., 2012).

Gráfica 1 Producción equivalente de crudo y gas



Fuente: Ecopetrol

3.1.4 Transporte Ecopetrol S.A.

Una vez producido el petróleo, se pasa al siguiente eslabón de la cadena de valor que es el transporte hacia los centros de refinación o a los puertos de embarque con destino a la exportación. Para el transporte se construye un oleoducto el cual consiste en la unión de tubos de acero a lo largo del trayecto determinado, desde el campo productor hasta el punto de refinación o embarque.

En Colombia por lo general las tuberías bajo tierra están enterradas a 1,20/2,0 metros de profundidad. En la parte inicial del oleoducto se ubica una estación de bombeo la cual se encarga de impulsar el petróleo, dependiendo de la topografía existen otras estaciones que se le denominan de reimpulso o refuerzo. Estos oleoductos también poseen unas válvulas de seccionamiento y válvulas de choque que permiten controlar el paso del petrolero entre la

estación inicial y la final y sirven para atender oportunamente cualquier situación de emergencia (Ecopetrol S.A.).

Para Ecopetrol, en el 2012 se generaron importantes cambios para el negocio de transporte. Para lograr consolidar el modelo de transporte dentro del grupo empresarial, se constituyó una sociedad llamada Cenit Transporte y Logística de Hidrocarburos S.A.S, filial 100% de propiedad de Ecopetrol (Ecopetrol S.A., 2012). La principal razón que motivo la creación de esta filial fue atender las necesidades de transporte de los productores del país de manera integral.

3.1.5 Refinación y Petroquímica Ecopetrol S.A.

La refinación y petroquímica tiene su origen en las refinerías de Barrancabermeja también llamada “Complejo Industrial” porque además de producir combustibles como la gasolina y el GLP, también produce petroquímicos e industriales y la refinaría de Cartagena, donde llegan los crudos de los campos y se transforman en productos de valor agregados, esto genera empleo y dinamización de las economías regionales(Ecopetrol S.A., 2012).

En primer lugar, el petróleo crudo se somete a un proceso de destilación o separación física y luego a procesos químicos que permiten extraerle la gran variedad de componentes que contiene. El petróleo, así como contiene variedad de productos se puede clasificar en cuatro categorías: parafínico, nafténico, asfáltico o mixto y aromático.

Los productos que se sacan del proceso de refinación se llaman derivados y los hay de dos tipos:

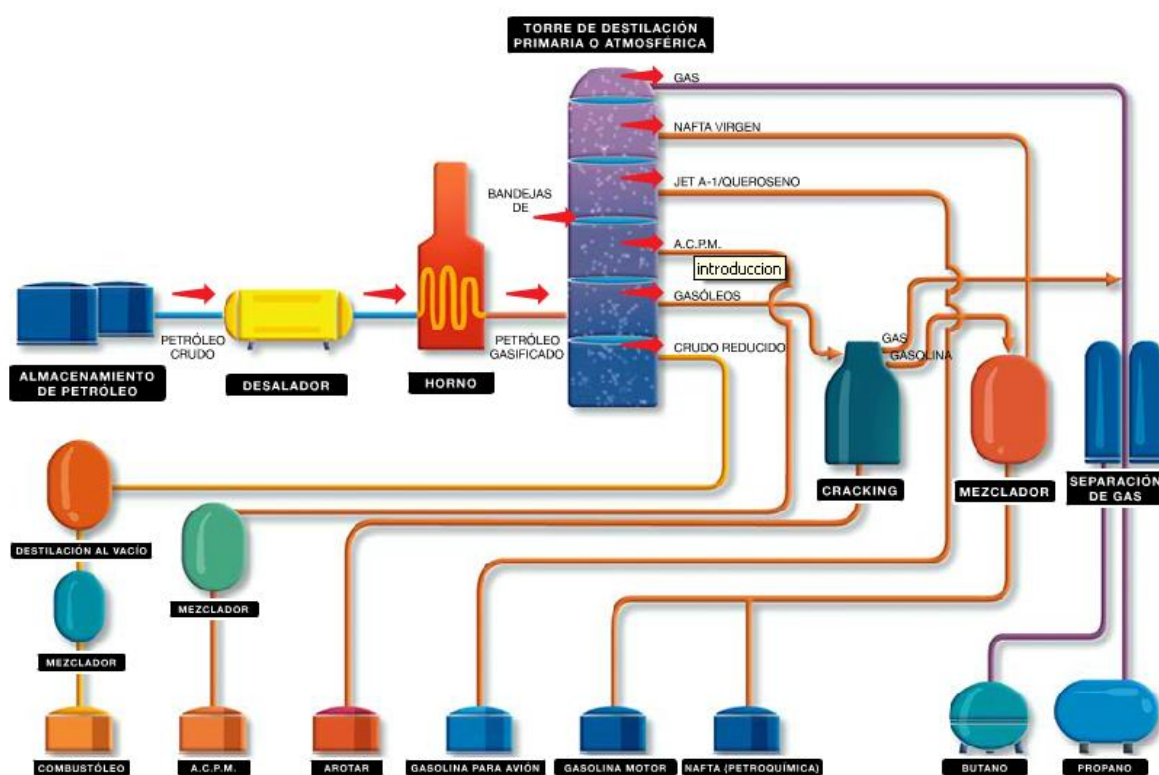
- Combustibles: La gasolina, A.C.P.M, etc.
- Petroquímicos: Polietileno, benceno, etc.

La refinación cumple varias etapas y es por esto que se encuentran numerosas torres, unidades, equipos y tuberías que conforman una ciudad de plantas de proceso (Ecopetrol S.A.).

En el siguiente gráfico se muestran los pasos de la refinación del petróleo crudo, donde se

encuentran las torres de destilación primaria o destilación atmosférica, luego pasa a unas bandejas las cuales tienen una temperatura diferente y cumplen la función de fraccionar los componentes del petróleo.

Ilustración 7 Proceso de refinación del Petróleo



Fuente: Ecopetrol

3.1.6 Suministro y Mercadeo Ecopetrol S.A

En la cadena de valor de Ecopetrol también se encuentra la venta de los crudos que se producen en los campos, y los productos que salen de las refinerías para atender la demanda tanto nacional como internacional. Este eslabón también está relacionado con las importaciones que se deben hacer, como la nafta utilizada en el transporte del crudo pesado.

En el 2012 se presentó un incremento de los ingresos por ventas del 5,4% en comparación con el 2011, y los ingresos por ventas ascendieron y se registraron en \$59,5 billones.

3.1.7 Innovación y Tecnología Ecopetrol S.A

Este eslabón es reciente ya que en el 2012 se creó la Vicepresidencia de Innovación y Tecnología, con el propósito de direccionar e impulsar la empresa y sobre todo para agregarle valor(Ecopetrol S.A., 2012).

En el 2012, los estándares de calidad internacional se mantuvieron estables con puntajes superiores al 95% en los programas de repetibilidad y reproducibilidad, desarrollados con cerca de dos mil laboratorios internacionales de ASTM¹⁶, el instituto de petróleo del Reino Unido y Shell (Ecopetrol S.A., 2012).

También se destacan el montaje e implementación de metodologías en laboratorios de exploración.

Con respecto al apoyo a la ciencia y tecnología del país, se destacó el apoyo de la empresa al talento humano con la consolidación de alianzas estratégicas con Colfuturo para otorgar 36 becas parciales para profesionales colombianos provenientes de regiones petroleras. También se adelantó un programa con la Fundación Fulbrighth que le permitió a 10 colombianos adelantar sus estudios de postgrado en Estados Unidos y se realizó un aporte de \$690 millones a Colciencias con el fin de apoyar con matrículas para la formación de doctores nacionales en innovación en el área de energía para el futuro (Ecopetrol S.A., 2012).

3.1.8 Plan de inversiones Ecopetrol S.A

Con respecto a los planes de inversión de Ecopetrol en el año 2010, invirtió 6.924 millones de dólares en producción y exploración, de los cuales el 93% fueron inversiones a nivel nacional y 7% a nivel internacional. Durante los años anteriores, dicha inversión había sido de 6.306 en 2009 y 8.424 en 2008, lo que muestra grandes mejoras en sus planes de inversión (Plan de Inversiones Ecopetrol, 2010). Por otro lado, la inversión en las áreas potenciales en el país

¹⁶ American Society for Testing and Materials

muestran un alto compromiso de la compañía, principalmente en áreas de sísmica y perforación que se encuentran concentradas en el centro y nororiente del país.

Cabe aclarar que en cuanto a adquisiciones, la compañía no tiene destinado capital para dicho fin y cualquier propuesta debe ser analizada y determinada por la junta directiva, ya que será un año en el que se invertirá demasiado capital en los rubros mencionados.

3.1.9 Plan de inversiones Ecopetrol S.A 2014

Los planes de inversión de la compañía ascienden a 928 y 4.646 millones de dólares en exploración y sísmica respectivamente por parte de Ecopetrol S.A., sin contar con más de mil millones de dólares invertidos por las filiales y subsidiarias en los mismos campos. Añadiendo rubros como los hidrocarburos no convencionales, el transporte, refinación y petroquímica, las inversiones planeadas para el 2014 son de aproximadamente 10.595 millones de dólares, de los cuales el 95% se realizará dentro de Colombia (Boletín Ecopetrol, 2013).

A los proyectos directamente de Ecopetrol se le invertirá 6.463 millones de dólares, mientras que a los proyectos de compañías y filiales se les invertirá 4.132 millones de dólares. Esto corresponde al 61% y al 39% respectivamente. Ecopetrol S.A aportará 1.908 millones de dólares.

A continuación se muestra el resumen de inversiones

Tabla 6 Plan de Inversiones Ecopetrol S.A y Filiales en 2014 (Millones de Dólares)

	Ecopetrol S.A.	Filiales y Subsidiarias	Total
Exploración	928	632	1.560
Producción	4.646	392	5.038
Hidrocarburos No Convencionales	240		240
Transporte		1.344	1.344
Refinación y Petroquímica	339	1.765	2.103
Otras	309		309
Total	6.463	4.132	10.595

Fuente: Ecopetrol (Boletines 2013)

Dentro del campo de exploración, las inversiones anteriormente mencionadas se realizarán en 20 pozos exploratorios colombianos (en áreas estratégicas como los Llanos, norte y sur del país), 6 pozos delimitados y 8 pozos estratigráficos igualmente en el territorio colombiano. En cuanto al área de sísmica, Ecopetrol planea invertir en adquisición de software especializado para este fin, estudios de geología y geofísica, además de estudios regionales y viabilidad de los proyectos (Boletín Ecopetrol, 2013).

Añadido a lo anterior, se planea desarrollar el área de recursos no convencionales con respecto a la perforación de 15 pozos estratigráficos, exploratorios y pilotos (Boletín Ecopetrol, 2013).

En cuanto a la inversión de la compañía en producción (aproximadamente 5.038 millones), gran parte de este dinero será destinado a 3 proyectos principales:

- Proyecto en Barrancabermeja, el cual consta de la modernización de la refinería PMRB
- Plan maestro de Servicios Industriales de dicha refinería
- Cierre de proyectos vigentes, Control Operacional Consolidado y Ampliación de la Capacidad de Producción de Asfaltos

Con respecto a la inversión en producción, Ecopetrol tiene como fin incrementar la producción de gas y crudo, según el Boletín Ecopetrol (2013) se prevé que serán 770 mil barriles por día de petróleo (kbpde), este valor equivale solo a Ecopetrol S.A. Si se suma la participación del grupo Ecopetrol y sus filiales se estima un total de 819 kbpde. También se estiman inversiones para pilotos de inyección de aire y agua, recuperación terciaria y adquisición de información (Boletín Ecopetrol, 2013)

Ecopetrol también destinará recursos para la modernización de infraestructura tecnológica y para la investigación y Desarrollo del instituto colombiano del Petróleo (ICP).

Finalmente, de los 4.132 millones de dólares que se invertirán respecto a filiales y subsidiarias, 1.023 serán destinados a inversiones Upstream (exploración y producción), 1.344 a Midstream (transporte) y Downstream (refinación, petroquímica, comercialización y biocombustibles). La fuente de este dinero proviene de Ecopetrol S.A. y de recursos propios de las filiales o la financiación que estas consigan por cuenta propia (Boletín Ecopetrol, 2013).

3.2 Sector del Petróleo en Colombia

En Colombia, en los últimos años el sector petrolero y minero se ha convertido en uno de los sectores que más aporta a la economía colombiana y promueve el crecimiento, debido a la atracción de la inversión extranjera y aporta tanto al crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) como a la generación de renta para el Estado (Asociación Colombiana del Petróleo, 2012). En este país, los recursos naturales no renovables como los hidrocarburos son propiedad del estado, lo que influye potencialmente en el proceso de exploración, producción, refinación y finalmente distribución y comercialización.(Afin S.A, Comisionista de Bolsa, 2010).

Lo anterior supone un crecimiento y una alta inversión por parte del estado en la búsqueda, investigación e implementación de nuevas tecnologías utilizadas en países más avanzados en lo relacionado a la minería e hidrocarburos como lo son Estados Unidos y el Medio Oriente. Lo anterior conduce a un alto y creciente conocimiento técnico a través de los años y al descubrimiento de nuevos yacimientos. Las inyecciones de capital que suelen hacerse a estos sectores suelen retornar en el mediano y largo plazo, debido a la demora en los procesos de prospección, exploración, explotación, extracción, refinación y comercialización de los hidrocarburos y el gas (Consejo Intergremial de Minería de Colombia; Asociación Colombiana del Petróleo; Asociación Nacional de Comercio Exterior; Cámara Asomineros; Cámara Colombiana de Servicios Petroleros).

El sector petrolero y minero en el 2012 fue uno de los que impulsó el desarrollo de la economía del país, siendo un escenario atractivo para la inversión extranjera y una ventaja para la competitividad del país, generando beneficios potenciales en el ámbito económico y social. Este sector ha crecido por encima del total de la economía y de otros sectores como lo son el de transporte terrestre y construcción, en parte como consecuencia de decretos que benefician la importación de maquinaria, equipo y repuestos destinados a la explotación minera, como lo es el decreto 4347 de 2005 o el plan Vallejo desde 1967 (Consejo Intergremial de Minería de Colombia; Asociación Colombiana del Petróleo; Asociación Nacional de Comercio Exterior; Cámara Asomineros; Cámara Colombiana de Servicios Petroleros).

Como consecuencia de lo anterior, se ha dado un aumento sostenido en la inversión extranjera directa y mantenimiento de los niveles de crecimiento óptimos en los últimos años en este sector que se evidencian en el crecimiento de la producción de gas (aumento del 10 por ciento frente al año anterior y 60 por ciento en comparación con los últimos cinco años). Otro aspecto relevante es que se logró la producción de un millón de barriles diarios de petróleo, conseguido en el último mes del 2012, y el promedio en la producción se ubicó por encima de 944 mil barriles por día, este nivel de producción también representa un aumento de 37 por ciento desde el año 2000.

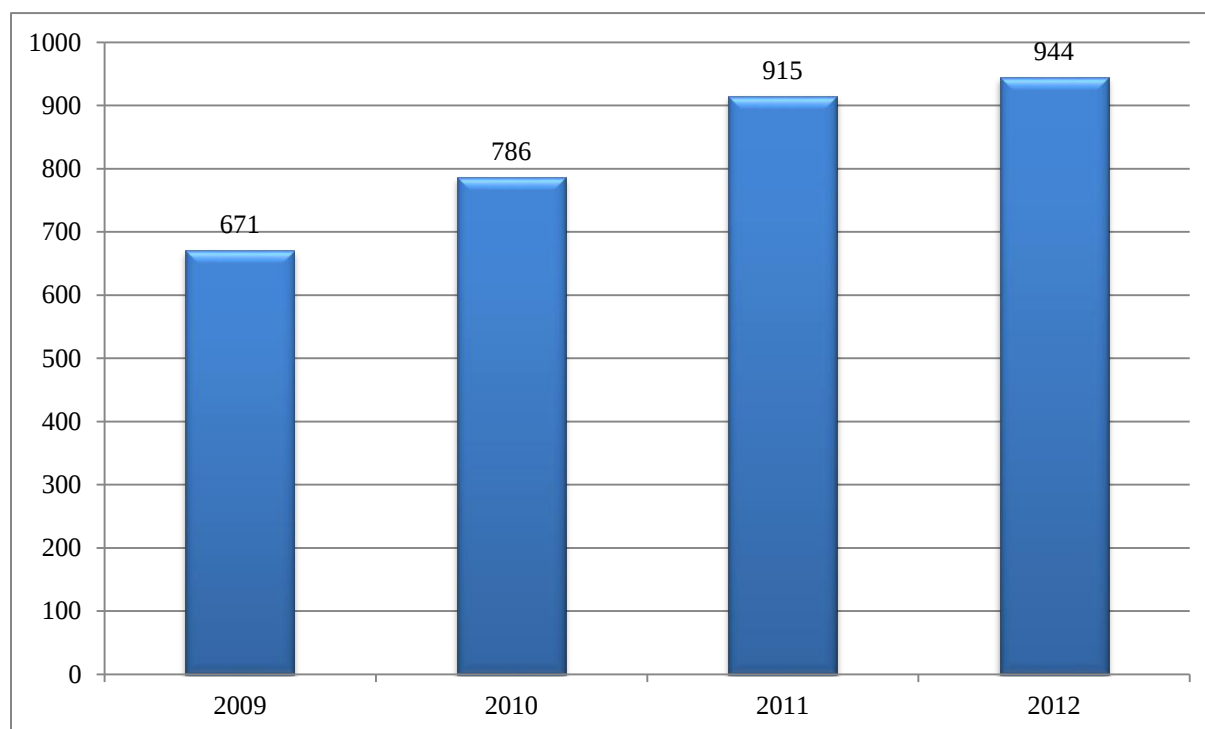
Las reservas de crudo han aumentado gracias a la inversión de las empresas en los campos existentes y a unos pocos descubrimientos de pequeñas y medianas acumulaciones, debidas a un notorio aumento en la explotación del sector minero y petrolero.

Según el Informe Estadístico Petrolero, en el 2012 no se alcanzó el crecimiento esperado ya que en la producción de crudo se presentaron demoras en trámites ambientales y en ataques a la infraestructura. Sin embargo, social y económicamente el beneficio ha sido de gran magnitud, dado que estos dos sectores han contribuido considerablemente a los impuestos y aportes regionales por regalías a los ingresos del Gobierno Nacional Central, aumentando su recaudo 2,7 veces entre 2004 y 2009 (Consejo Intergremial de Minería de Colombia; Asociación Colombiana del Petróleo; Asociación Nacional de Comercio Exterior; Cámara Asomineros; Cámara Colombiana de Servicios Petroleros).

Además, cabe aclarar que estos sectores han sido importantes en la economía colombiana en periodos de crisis a nivel mundial como la del año 2009, donde gracias al sector petrolero y minero, según el reporte del DANE en 2010, Colombia fue uno de los pocos países que registró crecimientos positivos en su economía (Consejo Intergremial de Minería de Colombia; Asociación Colombiana del Petróleo; Asociación Nacional de Comercio Exterior; Cámara Asomineros; Cámara Colombiana de Servicios Petroleros).

A continuación se expone la producción histórica anual promedio de crudo y muestra el incremento de los últimos 5 años.

Gráfica 2 Producción Histórica Anual Promedio- KBPDC (Miles de Barriles por día Calendario)



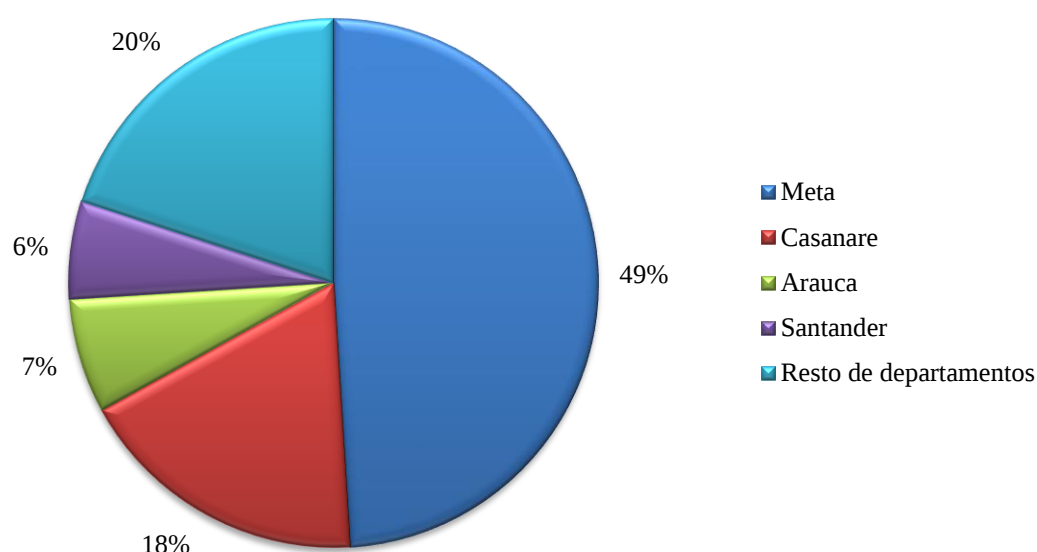
Fuente: Asociación Colombiana del Petróleo Informe Estadístico Petrolero 2012

La región donde se ha concentrado la producción de crudo durante los últimos años ha sido las cuencas de los Llanos Orientales, la cual aumentó 29 por ciento y el 189 por ciento se incrementó en la región del Valle Medio del Magdalena.

Para el 2012, la producción de crudo por cuencas se distribuyó de la siguiente manera: el 74 por ciento de la producción de crudo se concentra en la cuenca de los Llanos Orientales, el 15 por ciento en el Valle Medio del Magdalena, el 7 por ciento en el Valle Superior del Magdalena y el 4 por ciento en Putumayo. (Asociación Colombiana del Petróleo, 2012).

Por departamentos, la producción de crudo para el 2012 se distribuyó así: 80 por ciento en 4 departamentos: Meta 49%, Casanare 18%, Arauca 7% y Santander 6%

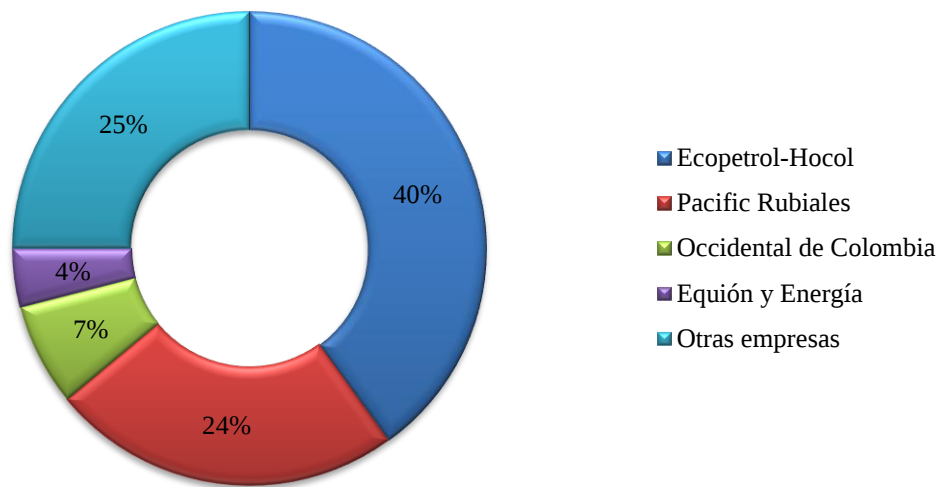
Gráfica 3 Producción de crudo por departamentos de Colombia 2012



Fuente: Asociación Colombiana del Petróleo Informe Estadístico Petrolero 2012

En el siguiente gráfico se exponen las principales empresas destacadas en el sector petrolero en Colombia. Cerca del 68 por ciento de la producción de crudo desde el año 2000 está representado por las empresas destacadas en Colombia en el sector petrolero las cuales son Ecopetrol- Hocol, Pacific Rubiales y Equion Energía. Sin embargo, actualmente el 75 por ciento de la producción de crudo se concentra en 5 empresas: Ecopetrol-Hocol (40%), Pacific Rubiales (24%), Occidental de Colombia (25%) y Equion Energía (4%).

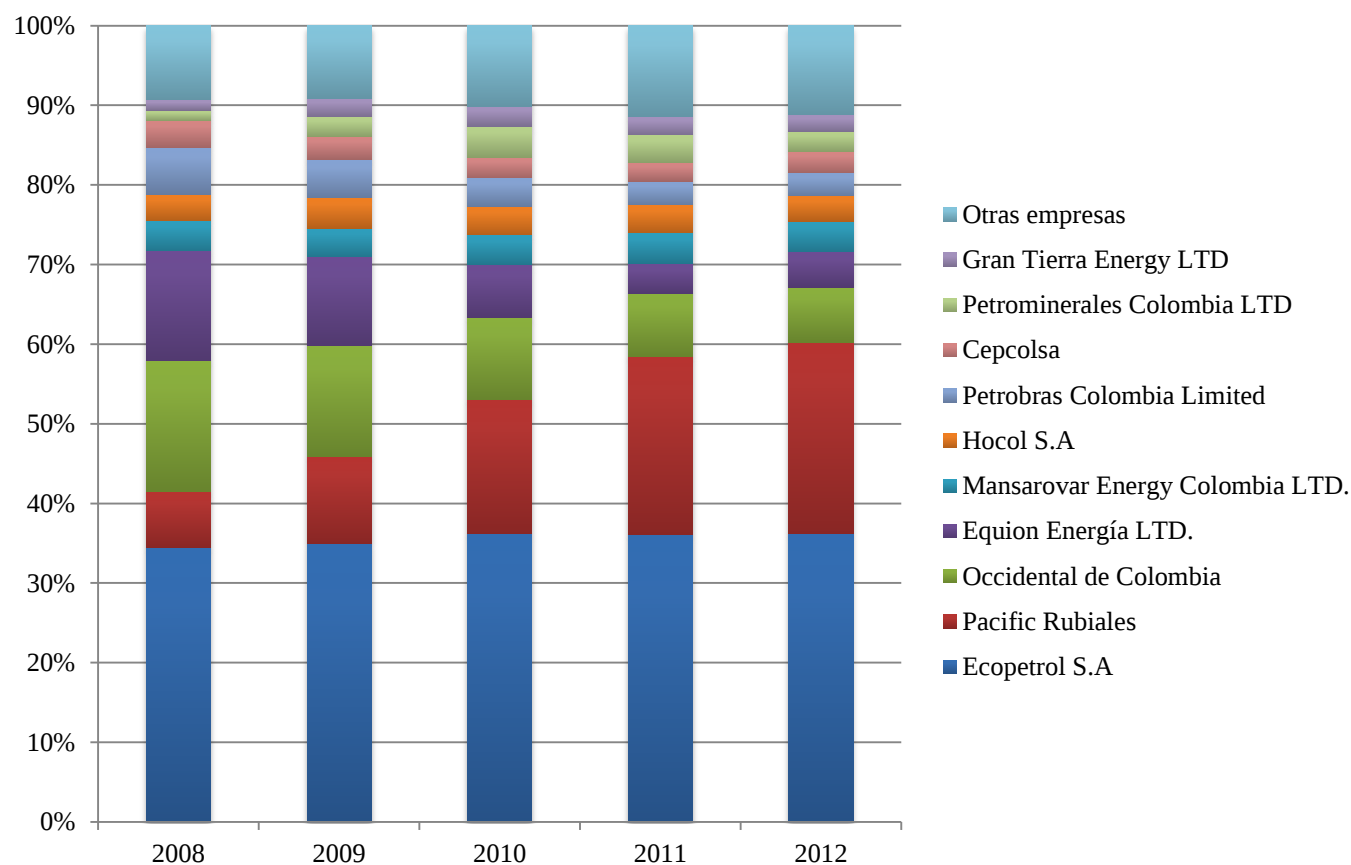
Gráfica 4 Empresas en Colombia donde se concentra la producción de Crudo



Fuente: Asociación Colombiana del Petróleo Informe Estadístico Petrolero 2012

La evolución de producción por empresa en los últimos cinco años se muestra en la siguiente gráfica. Ecopetrol junto con Hocol, tiene un crecimiento significativo al igual que Pacific Rubiales, impulsado por el campo Rubiales. Equion Energía redujo su producción y se debe a la declinación de los campos de Cusiana, Cupiagua y Recetor. (Asociación Colombiana del Petróleo, 2012). Se evidencia que Occidental de Colombia, en los últimos cinco años ha tenido en descenso en su evolución de producción de crudo, en el 2008 obtuvo un 16,4% y en el 2012 se presentó un 6,9%

Gráfica 5 Evolución producción Crudo por Empresa



Fuente: Asociación Colombiana del Petróleo Informe Estadístico Petrolero 2012

3.2.1 Producción de Gas en Colombia

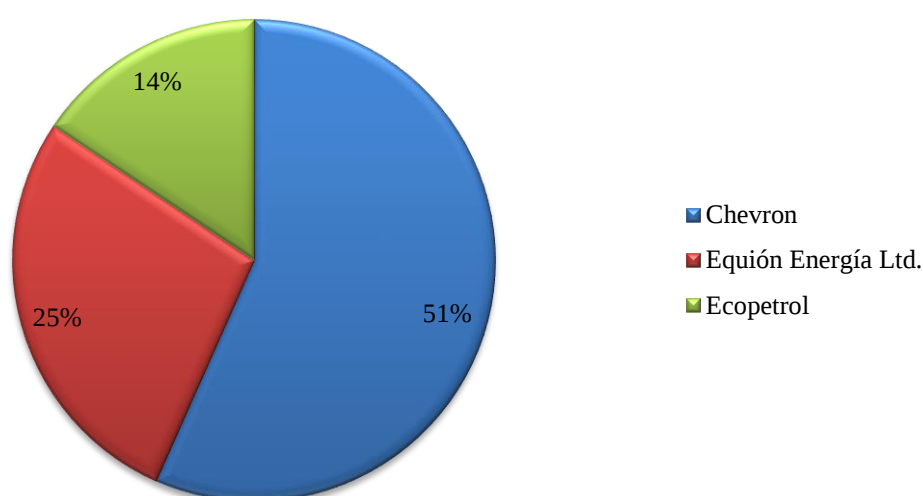
La producción de gas se calcula mediante la suma de la producción entregada a gasoductos, el gas transformado en GLP y líquidos y el gas enviado a planta usado para generación eléctrica. (Asociación Colombiana del Petróleo, 2012).

En el 2012 en la producción de gas, se presentó un aumento del 10 por ciento frente al año anterior y un incremento del 60 por ciento con respecto a los últimos 5 años, y se totalizó en 1.170 millones de pies cúbicos por día (MPCD).

La producción de gas natural ha sido determinada por una cuenca operada por Chevron que corresponde a la cuenca Guajira en el campo Chuchupa(Asociación Colombiana del Petróleo, 2012).

Por empresa, el 90 por ciento de la producción de gas está concentrada en las operaciones de Chevron (51%), Equión Energía Ltda. (25%) y Ecopetrol (14%).

Gráfica 6 Producción de Gas por empresa



Fuente: Asociación Colombiana del Petróleo Informe Estadístico Petrolero 2012

3.2.2 Comercio Exterior

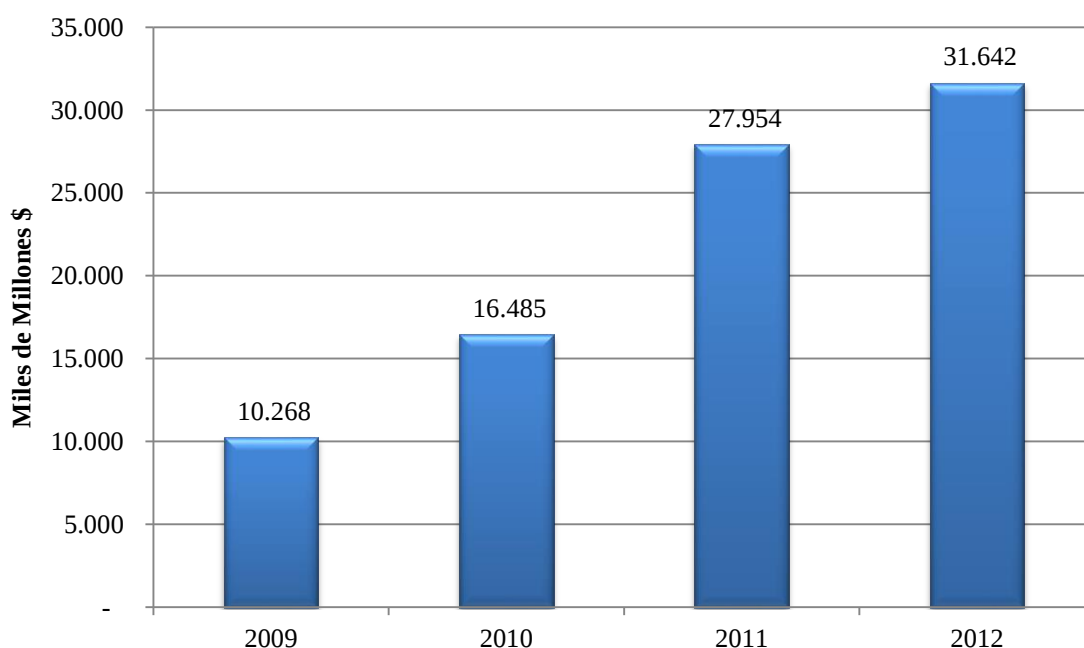
3.2.2.1 Exportaciones

En el año 2012 se presentó un incremento del 13 por ciento con respecto al año anterior. Lo que representa que las exportaciones FOB¹⁷ del petróleo y derivados alcanzaron los 31.642 millones de dólares, en el año 2011 fueron de 27.954 millones de dólares.

¹⁷ Free on Board (Libre a bordo) significa que el vendedor entrega la mercancía a bordo del buque designado por el comprador en el puerto de embarque.

Por otro lado, el petróleo y sus derivados siempre han tenido una participación significativa con respecto a las exportaciones; en el 2012 fue de un 52 por ciento y el otro 26 por ciento estuvo distribuido en otros grandes sectores, entre los cuales se destacan los productos de la refinación del petróleo con 9 por ciento y fabricación de productos metálicos con 8 por ciento.

Gráfica 7 Exportaciones de Petróleo y sus Derivados



Fuente: DANE- DIAN.

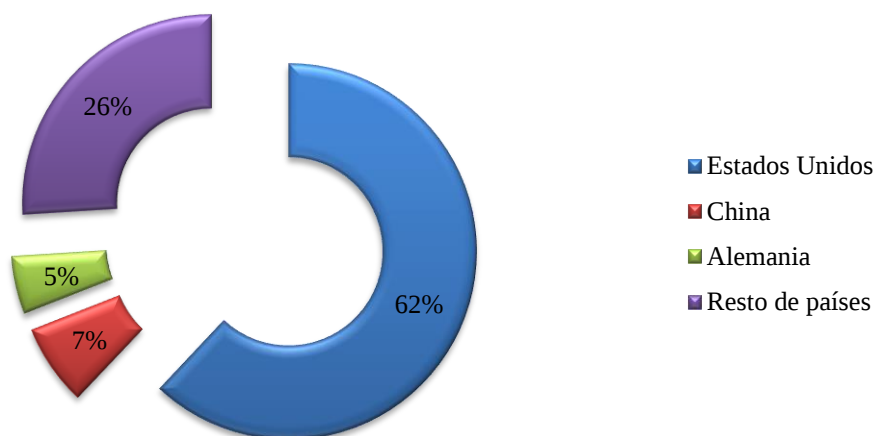
3.2.2.2 Importaciones

En el 2012 las importaciones de productos de la refinación del petróleo se totalizaron en 5.626 millones de dólares en términos CIF¹⁸, lo que corresponde a un incremento del 46% frente al año anterior. Este comportamiento se debe a la importación de diesel de bajo azufre requerido para cumplir con las normas locales de calidad de combustibles. (Asociación Colombiana del Petróleo, 2012)

¹⁸ Cost, Insurance and Freight (Costo, Seguro y Flete) significa que el vendedor deberá entregar la mercancía a bordo del buque (en su caso transporte fluvial) en el puerto de embarque marítimo. El vendedor contratará y pagará el costo del seguro y del flete principal para transportar la mercancía hasta el puerto de destino convenido.

Los principales países proveedores de las importaciones de la industria petrolera en el periodo de 2009 y 2011 se encuentran Estados Unidos con un 62 por ciento, seguido por China con 7 por ciento y Alemania con 5 por ciento.

Gráfica 8 Importaciones por país de origen



Fuente: Asociación Colombiana del Petróleo Informe Estadístico Petrolero 2012

Con respecto al crecimiento de las exportaciones de crudo y sus derivados, se espera un incremento en producción proyectado y un moderado aumento en el precio del WTI¹⁹.

Cabe resaltar que las oportunidades generadas por los diferentes tratados de libre Comercio suscritos o en proceso, como los de China, Canadá, Corea y Estados Unidos entre otros, generan una actividad comercial mejor en los próximos diez años y a su vez se espera que generen una mayor productividad en el país. (Asociación Colombiana del Petróleo, 2012)

¹⁹ West Texas Intermediate se trata de una clase de petróleo bruto que los economistas utilizan como valor estándar para determinar el precio del petróleo bruto como materia prima en los mercados de intercambio, en el marco de contratos a largo plazo. Esta cotización se realiza en el New York Mercantile Exchange, que es la bolsa principal de las materias primas mundiales. (Invertir Petróleo)

3.3 Sector del Petróleo Mundial

El petróleo o crudo es un líquido natural oleaginoso de color negro o amarillo y viscoso, formado por compuestos orgánicos, principalmente por diferentes hidrocarburos mezclados homogéneamente entre sí, el cual es obtenido de lechos geológicos continentales o marítimos. Sin embargo, la composición del petróleo puede variar dependiendo del tipo de yacimiento del que provenga.

Este elemento es inflamable y puede generar nafta, gasóleo, queroseno y otros derivados utilizados para fines energéticos, mediante procesos de destilación y refinado. Es decir, para poder usarlo como energético debe ser separado en diferentes fracciones que constituyen los diferentes combustibles.(Info-Petroleo)

Este recurso natural está en el interior de la tierra y se produce gracias a la transformación de la materia orgánica que se acumula en sedimentos y puede ser extraído mediante la perforación de pozos por las compañías de servicios petroleros. El petróleo aporta el mayor porcentaje del total de la energía que se consume en el mundo y es medido en barriles que equivalen a 159 litros cada uno. (Organization of the Petroleum Exporting Countries, 2013)

En Colombia se evidenció la presencia de petróleo en el Valle Medio del Río Magdalena, llamado Las Infantas. El primer pozo perforado fue en 1883 en Barranquilla por Manuel María Palacio y Diego López acompañados del geólogo Luis Stiffler, que produjo 50 barriles diarios. (Asociación Colombiana Ingenieros de Petroleros, Asociación Latinoamericana de la Industria del Petróleo)

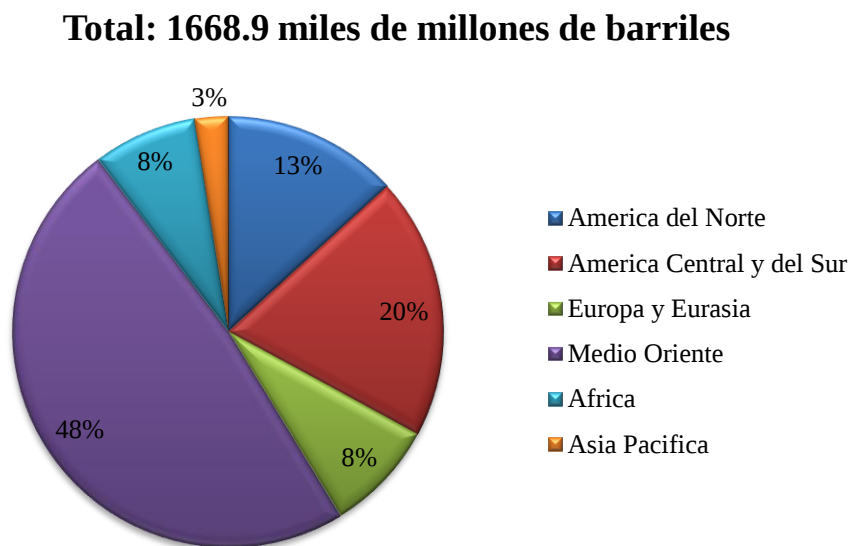
La primera refinería fue construida en 1909 llamada Cartagena Oil Refining Co., con la cual se refinaban 400 barriles diarios de crudo importado.(Universidad Nacional de Colombia)

Actualmente, se estima que hay en todo el mundo más de 30.000 campos petroleros, de los cuales únicamente 33 son considerados grandes yacimientos y de estos 33, 25 se encuentran en el medio oriente, aportando más del 6 por ciento de las reservas petroleras(British Petroleum, June 2013), que son la cantidad de crudo existente en el subsuelo.

Dado que esta fuente de energía no es renovable, se estima que al ritmo actual, en 80 años se habrían acabado las reservas de los países de la OPEP (Organización de Países Exportadores de Petróleo) y en 20 años las de los países que no pertenecen a esta organización.(Organization of the Petroleum Exporting Countries, 2013)

Geográficamente las reservas de crudo se encuentran concentradas en algunas regiones específicas, Medio Oriente sigue siendo la región donde se encuentran la mayor cantidad de campos petroleros seguida por Europa Oriental, Rusia, América latina, Norteamérica y Lejano Oriente.

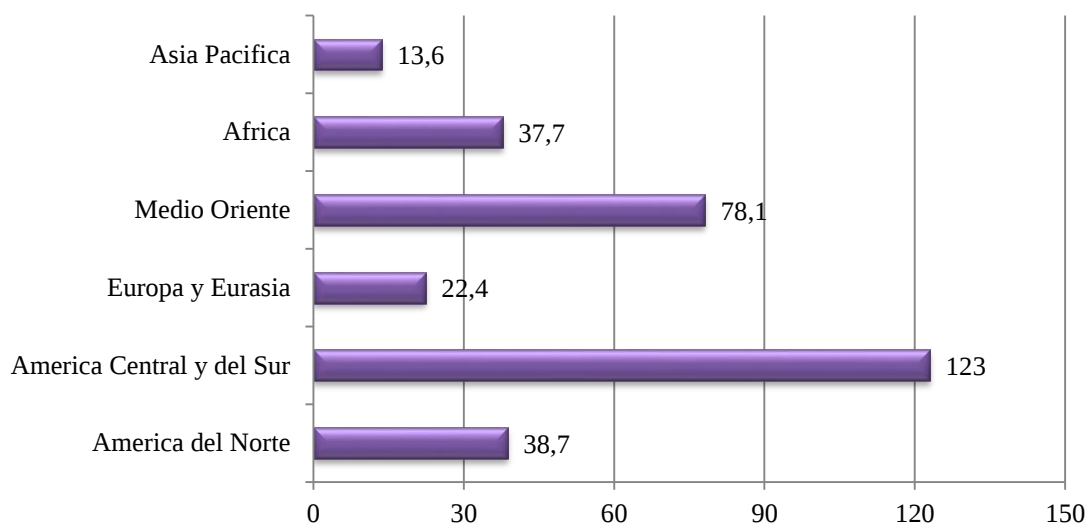
Gráfica 9 Distribución de Reservas de Petróleo



Fuente: BP Statistical Review of World Energy June 2013

Las reservas mundiales probadas de petróleo a finales de 2012 llegaron a 1668,9 mil millones de barriles, las cuales son suficientes para satisfacer 52,9 años de producción global. (British Petroleum, June 2013). Las reservas mundiales probadas han aumentado un 26 por ciento, cerca de 350 mil millones de barriles en la última década. Cabe resaltar que Sudamérica mantiene la más alta relación de reservas de producción de petróleo.

Gráfica 10 Reservas de Producción de Petróleo- 2012 por región (R / P) Relación reserva-producción



Fuente: BP Statistical Review of World Energy June 2013

La producción mundial de petróleo en el 2012 aumentó 1,9 millones bbl/d, el mayor crecimiento que se presentó fue el de Estados Unidos en un 1 millón de bbl/d. Este crecimiento fue el mayor del mundo y de la historia del país (British Petroleum, June 2013). Así mismo, como se evidencia en la siguiente gráfica, Estados Unidos pertenece a una de las regiones después de Asia Pacífica que más consume Petróleo.

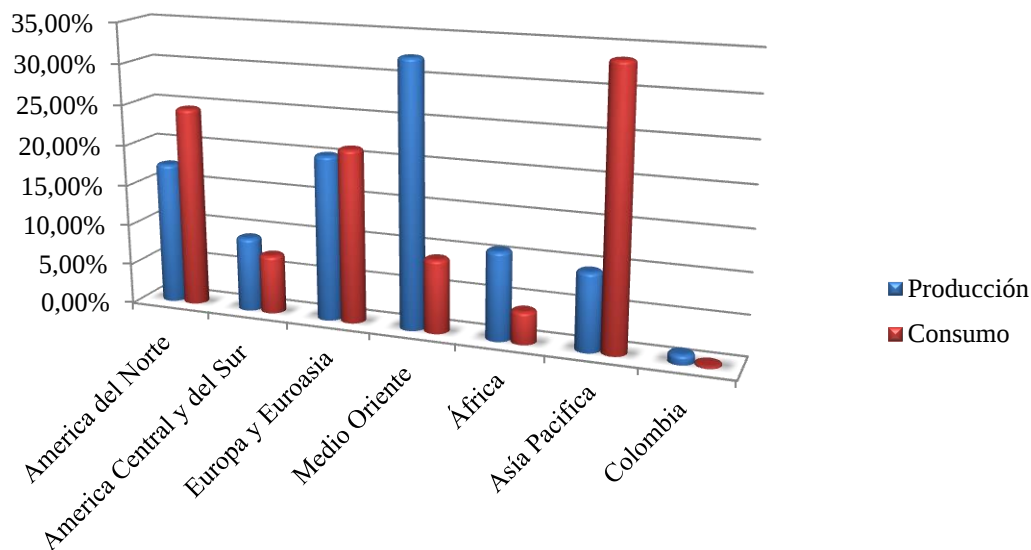
Con respecto a Colombia, la participación en América Central y del Sur fue, en la producción de 1,2% y en el consumo de 0,3%.

Tabla 7 Participación de Producción y Consumo de Petróleo

Región	Producción	Consumo
América del Norte	17,5%	24,6%
América Central y del Sur	9,2%	7,3%
Europa y Eurasia	20,3%	21,3%

Medio Oriente	32,5%	9,1%
África	10,9%	4%
Asía Pacífica	9,6%	33,6%

Gráfica 11 Producción y Consumo de Petróleo por Región 2012



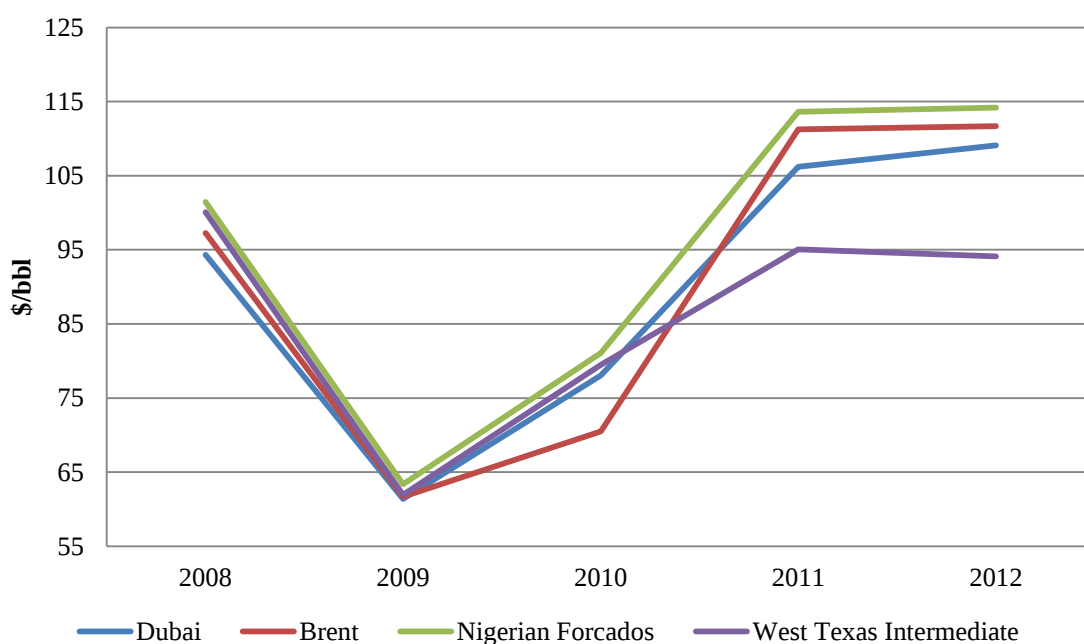
Fuente: BP Statistical Review of World Energy June 2013

En la industria del petróleo una de las maneras de clasificar el petróleo es según su origen y se encuentran las siguientes categorías (Forero, Paba, & Torrado, 2007):

- Dubái: Referencia para la producción del crudo de la Región Asia- Pacífico
- Brent: Se usa como referencia para la producción de crudo de África, Europa y Oriente Medio, está compuesto por 15 crudos provenientes de campos de extracción en los sistemas Brent y Niniam de los campos del mar del norte.
- Nigerian Forcados: Se usa como referencia para Nigeria
- West Texas Intermediate: Índice de referencia para el mercado de Norte América

A continuación se muestra la evolución del precio Spot del Crudo para las clasificaciones mencionadas anteriormente.

Gráfica 12 Precios Spot del Crudo 2008-2012, Dólares por barril



Fuente: BP Statistical Review of World Energy June 2013

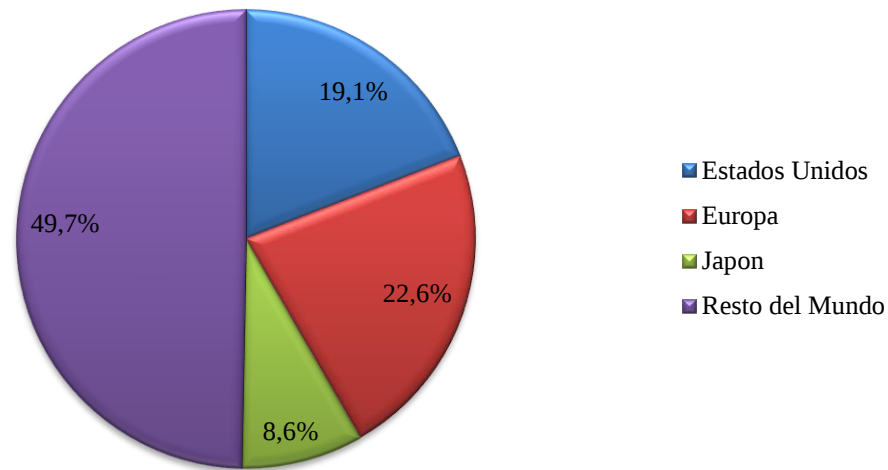
Debido a la alta dependencia del mundo en el petróleo como una fuente primaria de energía, la volatilidad del precio tiene impactos significativos en la economía mundial, en la gráfica anterior se muestra la evolución del precio Spot, mostrando que en el 2009 se presentó una caída significativa en los precios, sin embargo, en los años posteriores se evidenció un aumento del precio y mantuvo una estabilidad para los años 2011 y 2012.

3.3.1 Movimientos Comerciales Sector Mundial

A continuación se muestran los movimientos comerciales, correspondientes a las importaciones y exportaciones del petróleo. Con respecto a las importaciones, Europa representa el mayor

porcentaje de importación de petróleo con un 22,6%, seguido por Estados Unidos con un 19,1% y Japón con un 8,6%

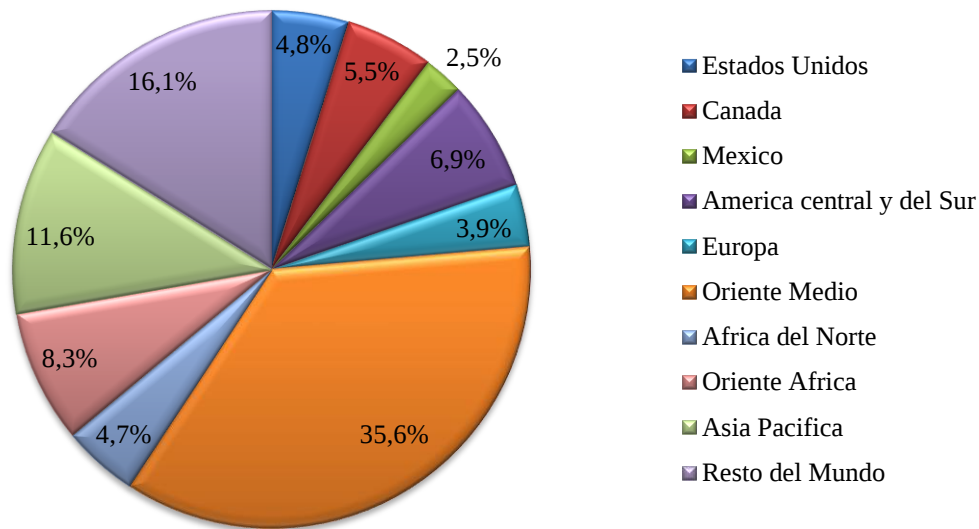
Gráfica 13 Importaciones



Fuente: BP Statistical Review of World Energy June 2013

Se muestra gráficamente las exportaciones de petróleo, Oriente Medio lidera el porcentaje más elevado con un 35,6% seguido por la región de Asia Pacífica, Oriente de África, América Central, Canadá, Estados Unidos, África del norte, el continente de Europa y México. Las exportaciones de petróleo de las regiones mencionadas anteriormente representan el 11,6%, 8,3%, 6,9%, 5,5%, 4,8%, 4,7%, 3,9%, 2,5% respectivamente.

Gráfica 14 Exportaciones



Fuente: BP Statistical Review of World Energy June 2013

4 APLICACIÓN: VALORACIÓN DE LA EMPRESA ECOPETROL S.A.

4.1 Valoración Relativa y Múltiplos del Sector Petrolero.

En la parte teórica se mencionó cómo se debe valorar a una firma de manera general en términos relativos al mercado. En esta sección evidenciaremos cómo se valora a Ecopetrol S.A. vía múltiplos financieros, lo cual se llevará a cabo desde el contexto del mercado de valores colombiano y más específicamente del sector de Exploración y Producción de petróleo.

En particular se evalúa a Ecopetrol en primera instancia en el mercado colombiano, comparándolo con todo el mercado. Sin embargo, cabe aclarar que Ecopetrol es una de las empresas que mueven el mercado Colombiano por lo que es clave realizar los ajustes pertinentes. En esta línea de ideas, realizamos una estimación estadística y su distribución de los múltiplos de valor de la empresa y de capitalización bursátil, pertinentes a la disponibilidad de datos. Posteriormente se recurrió al mercado mundial del petróleo, realizando el mismo análisis de

múltiplos y adicionándole múltiplos propios del sector petrolero. Para finalizar se determinó una serie de criterios para comparar a Ecopetrol con sus empresas pares.

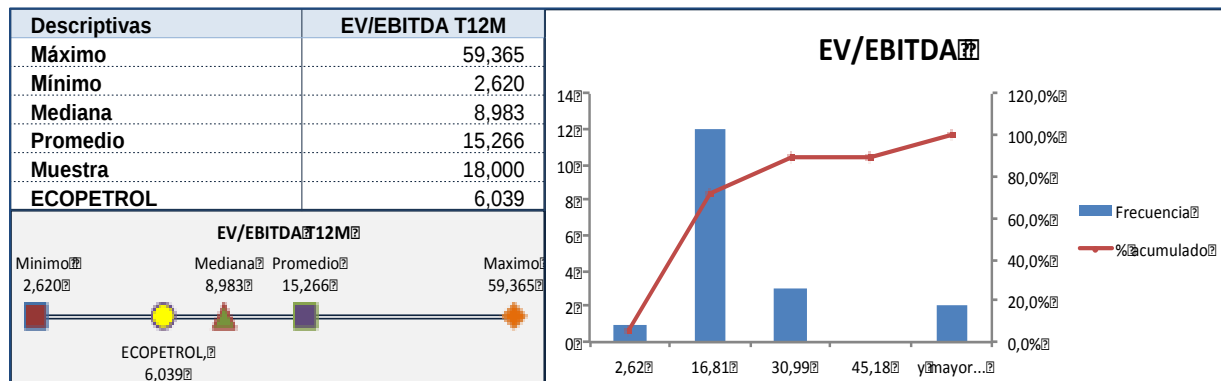
4.1.1 Valoración Relativa – Bolsa de Valores de Colombia (BVC)

En el primer enfoque se presentará la empresa Ecopetrol y cómo la acción se encuentra con respecto al mercado colombiano. Es importante mencionar que en el mercado colombiano solo cotizan alrededor de 80 acciones por lo que no se puede hacer una comparación sectorial más rigurosa. Con respecto al tamaño de mercado, los datos son escasos y el cálculo de algunos múltiplos es pobre, por lo que se calcularon los múltiplos más populares. A partir de esto y considerando que en Colombia no existe una empresa comparable en términos del sector, tamaño y riesgo, concluiremos si Ecopetrol esta sobre o subvalorado en el mercado Colombiano.

4.1.2 Múltiplos de Valor de la Empresa– BVC

En nuestro primer análisis del mercado colombiano, evaluaremos el múltiplo de valor de la empresa a EBITDA. En primera instancia evidenciamos que solo 18 empresas de todo el mercado tenían datos disponibles para calcular este múltiplo o que el múltiplo es positivo. Este múltiplo se calcula con el valor de la empresa sobre el EBITDA de los próximos 12 meses. Por otro lado, evidenciamos que si bien la distribución de frecuencia no es estable, Ecopetrol se encuentra por debajo de la mediana, donde este estimador es el más apropiado según las características de mercado. Sin hacer ajuste alguno podemos evidenciar que Ecopetrol se encuentra subvalorado a la luz de este múltiplo.

Tabla 8 Valor de la Empresa a EBITDA

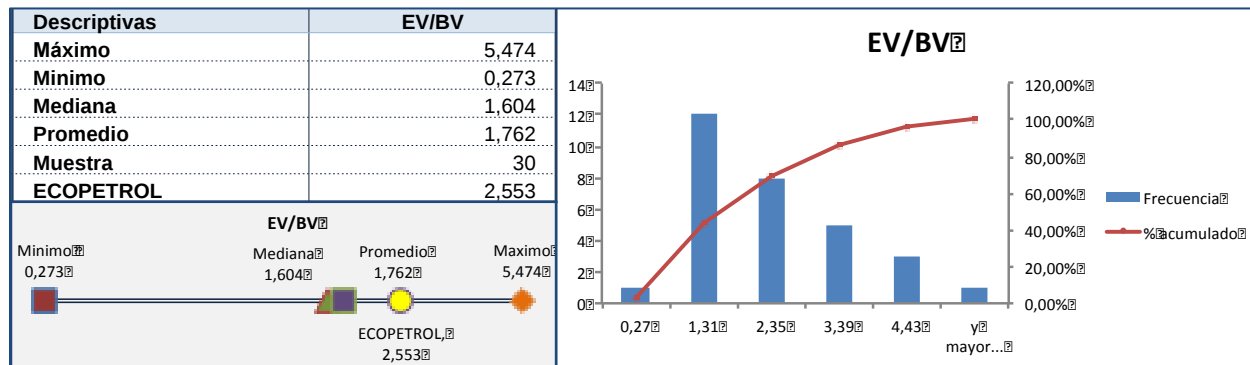


Fuente: Elaboración propia

El siguiente múltiplo es el valor de la empresa a valor en libros, cuyo cálculo es muy sencillo. Sin embargo, tampoco se completa una muestra de más de la mitad del mercado colombiano. Se debe tener en cuenta que si este múltiplo llegara a ser negativo o cero, también sale de la muestra. Para dicho cálculo, se toma el valor de la empresa y se divide sobre el EBITDA a 12 meses (Al ser ésta una razón financiera, no tiene unidades y nos dice, por cada peso que se genera de EBITDA, cuánto valor se genera para la empresa). Esta explicación de ahora en adelante es trivial por lo que el análisis se basará en la comparación de los múltiplos a analizar.

En contraposición al múltiplo anterior, Ecopetrol se encuentra tanto por encima de la mediana como por encima del promedio. Esto significa que para este múltiplo se evidencia que Ecopetrol está sobrevalorado, sin hacer mayor ajuste. Todos los múltiplos aquí expuestos cumplen con el requerimiento de consistencia, concepto que se desarrolló en la parte teórica y de gran importancia a la hora de hacer valoración relativa.

Ilustración 8 Valor de la Empresa a Valor en Libros



Fuente: Elaboración propia

Para finalizar con esta subsección, evidenciamos que vía múltiplos de valor de la empresa no se puede llegar a una conclusión consensuada no solo por el tamaño muestral, sino también porque las estimaciones arrojan resultados contradictorios, en términos de la valoración. Lo anterior, particularmente por que la cantidad de datos disponibles en el mercado no son los suficientes, y no se encontró un factor específico para determinar la contradicción entre los dos múltiplos.

4.1.3 Múltiplos de Capitalización de Mercado–BVC

Esta clase de múltiplos es más conocida y más utilizada en los mercados en general, por lo que se encontraron más datos para la estimación. Sin embargo, se mantiene el problema en cuanto a la realización de algún tipo de ajuste. Por otro lado este tipo de múltiplos es más volátil y más susceptible a las expectativas del mercado.

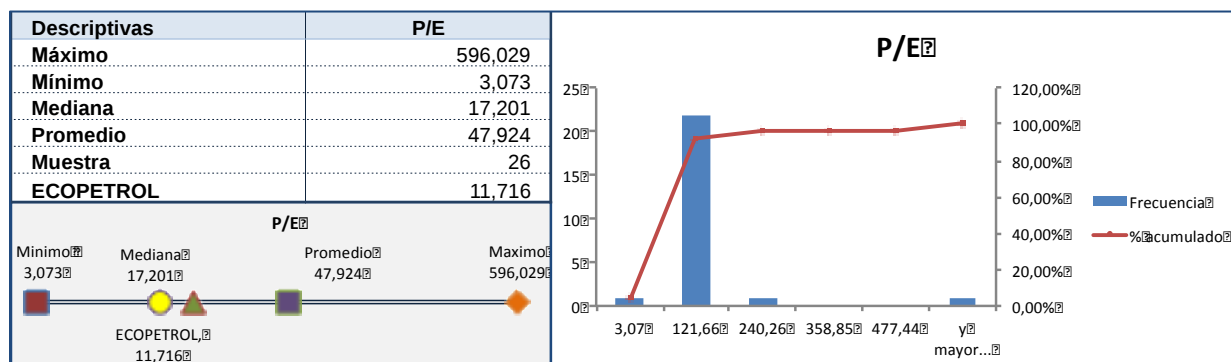
En esta parte analizaremos el conocido RPG (P/E por sus siglas en ingles), relación precio-ganancias, que simplemente es el cociente entre el precio de la acción sobre la utilidad por acción.

$$P/E = \frac{\text{Precio por Acción}}{\text{Utilidad de la acción}}$$

En este caso, tampoco se evidencia una muestra grande. De este modo, observamos que si bien Ecopetrol se encuentra por debajo tanto de la media muestral como de la mediana, en la gráfica

también se puede evidenciar la asimetría en frecuencia de este múltiplo. En consecuencia, se considera que Ecopetrol está subvalorada por el mercado.

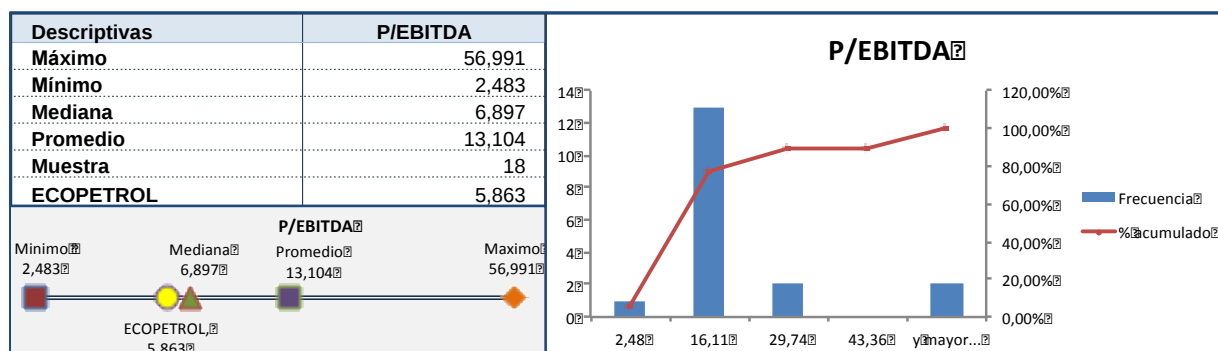
Ilustración 9 Relación Precio Ganancia



Fuente: Elaboración propia

El siguiente múltiplo a considerar es el precio a EBITDA, donde evidenciamos una dispersión baja, al igual que en los casos anteriores, esto se debe a que la mayoría de los datos se encuentran concentrados en el mismo rango de clase. Lo anterior de cierto modo también confirma el hecho de la asimetría de la distribución.

Ilustración 10 Precio a EBITDA



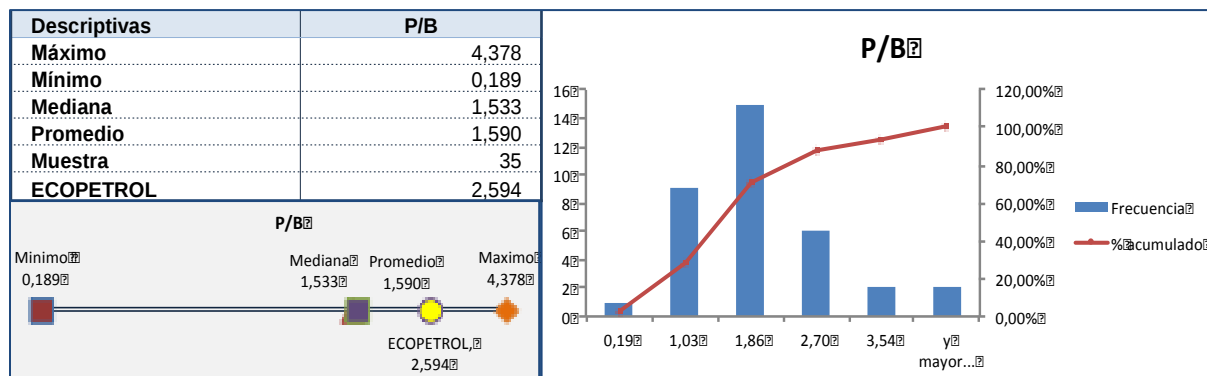
Fuente: Elaboración propia

Este múltiplo también es bastante conocido no como P/B sino como la Q de Tobin, y es el cociente entre el precio de la acción y el valor en libros.

$$Q \text{ Tobin} = \frac{\text{Precio de la acción}}{\text{Valor en libros}}$$

El análisis de este múltiplo también permite ver la capitalización bursátil de la acción desde la emisión. Sin embargo, para el análisis relativo de este múltiplo Ecopetrol está tanto por encima de la media como de la mediana, al igual que en el EV/BV. Por ende, se considera que Ecopetrol se encuentra sobrevalorado. Cabe resaltar que esta es la muestra más representativa obtenida del mercado colombiano.

Ilustración 11 Precio a Valor en Libros o Q de Tobin

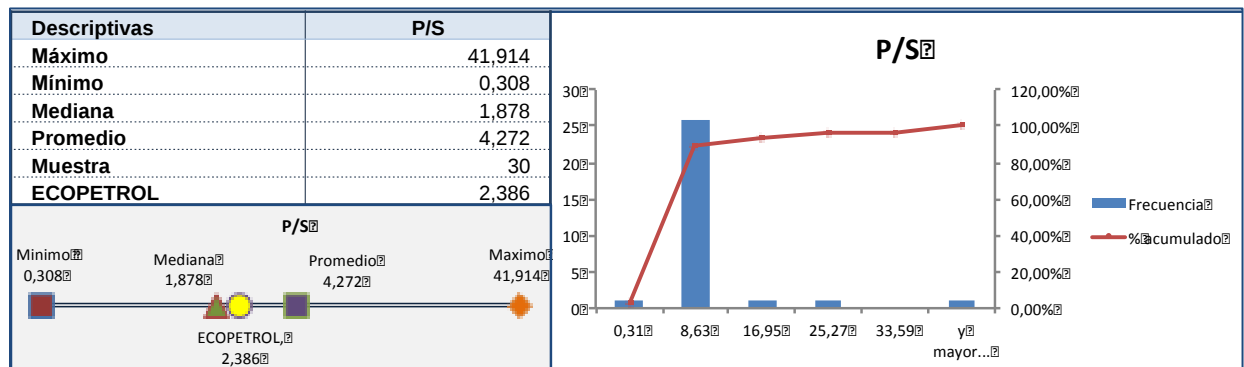


Fuente: Elaboración propia

El siguiente múltiplo es muy utilizado y consultado para la industria del “retail”, sin embargo también puede dar una buena perspectiva para el análisis de las empresas que cotizan en el mercado colombiano. Este múltiplo es el Precio a ventas (P/S por sus siglas en ingles). En este múltiplo en particular, Ecopetrol se encuentra por encima de la mediana y por debajo del promedio. Cabe aclarar que este se considera sobrevalorado porque, como ya se dijo y como se evidencia en la gráfica, el mejor estimador para distribuciones asimétricas es la mediana y no el valor esperado.

Este múltiplo también presenta una muestra relativamente grande, considerando las muestras anteriores. Del mismo modo, presenta un comportamiento similar en términos de frecuencia acumulada donde se evidencia que la mayoría de las acciones se concentran en el segundo rango de clase.

Ilustración 12 Precio a Ventas



Fuente: Elaboración propia

Para concluir esta subsección, evidenciamos la misma ambigüedad en los resultados, esto es, que en algunos múltiplos encontramos que Ecopetrol está sobrevalorado y en otros no. La sobrevaloración, que se mencionó anteriormente, se dio primordialmente para los múltiplos que consideraban información de los resultados contables, es decir el valor en libros, mientras que los múltiplos que consideraban información del flujo de caja, específicamente el EBITDA subvaloraban la acción de Ecopetrol.

Lo anterior concluye que si se tiene un enfoque dirigido hacia el valor agregado, la mejor conclusión que podemos dar es la subvaloración de Ecopetrol con relación al mercado colombiano.

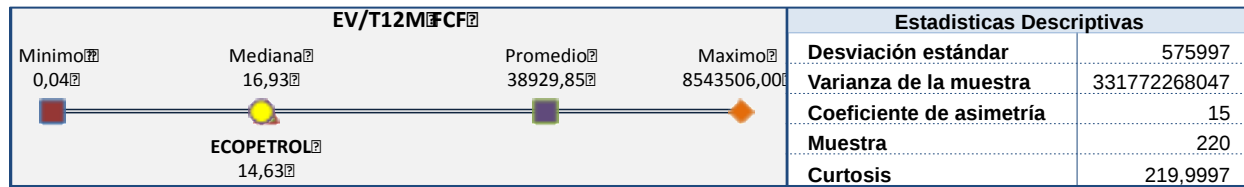
4.1.4 Múltiplos Financieros del Sector Petrolero (SP)

Considerando la pobreza en términos de cantidad y calidad de datos para el mercado colombiano, en esta sección se revisará el sector de Exploración y Producción de petróleo en específico, tanto para múltiplos financieros de valor de la empresa y de capitalización de mercado como múltiplos específicamente del sector. Lo anterior se sustenta en el hecho de que Ecopetrol cotiza en la bolsa de Nueva York, por lo que podemos hacer la valoración relativa para las empresas del sector que cotizan también en esta bolsa. Esto no significa otra cosa que la muestra en esta ocasión se hace más grande, sin embargo, la investigación no tiene tal alcance para poder llegar a hacer un ajuste pertinente a las expectativas de crecimiento o el riesgo subyacente a las firmas.

4.1.5 Múltiplos de Valor de la Empresa- SP

En primera instancia se presentará el múltiplo EV/FCF, que es el valor de la empresa al flujo de caja de 12 meses. Para este, se encontró que Ecopetrol se encuentra por debajo de la mediana por poco, mostrando que Ecopetrol se encuentra subvalorado relativo a todo el mercado.

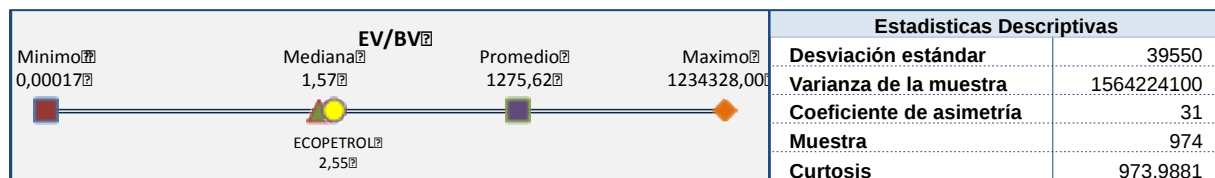
Ilustración 13 Valor de la Empresa a Flujo de Caja Libre (12 Meses)



Fuente: Elaboración propia

El siguiente múltiplo ya se trabajó en la sección anterior, y es valor de la empresa a valor en libros, particularmente en este múltiplo Ecopetrol se encuentra de nuevo por encima de la mediana de la muestra.

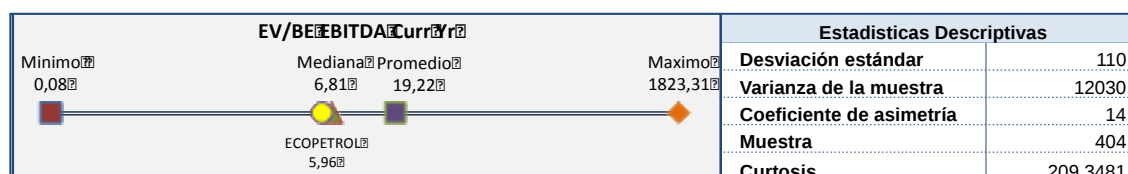
Ilustración 14 Valor de la Empresa a Valor en Libros



Fuente: Elaboración propia

Este múltiplo se calculó con el valor de la empresa al EBITDA del año corriente, lo que hace que no sea comparable con el EV/EBITDA de las secciones anteriores. Por otro lado, en ese múltiplo Ecopetrol se vuelve a encontrar por debajo de la mediana y muy por debajo del promedio del sector, lo que significa que esta subvalorado. Particularmente evidenciamos que ante muestras más grandes, el promedio y la mediana divergen en mayor cuantía que bajo muestras pequeñas.

Ilustración 15 Valor de la Empresa a EBITDA año corriente



Fuente: Elaboración propia

Una vez más, encontramos resultados contradictorios para los múltiplos de valor de la empresa, ya que en este caso el múltiplo de Ecopetrol se encuentra siempre muy cercano a la mediana, por lo menos a una distancia no mayor a la desviación estándar de cada una de las observaciones, por lo que para este caso no se puede concluir de manera fuerte que Ecopetrol este sobre o subvalorado.

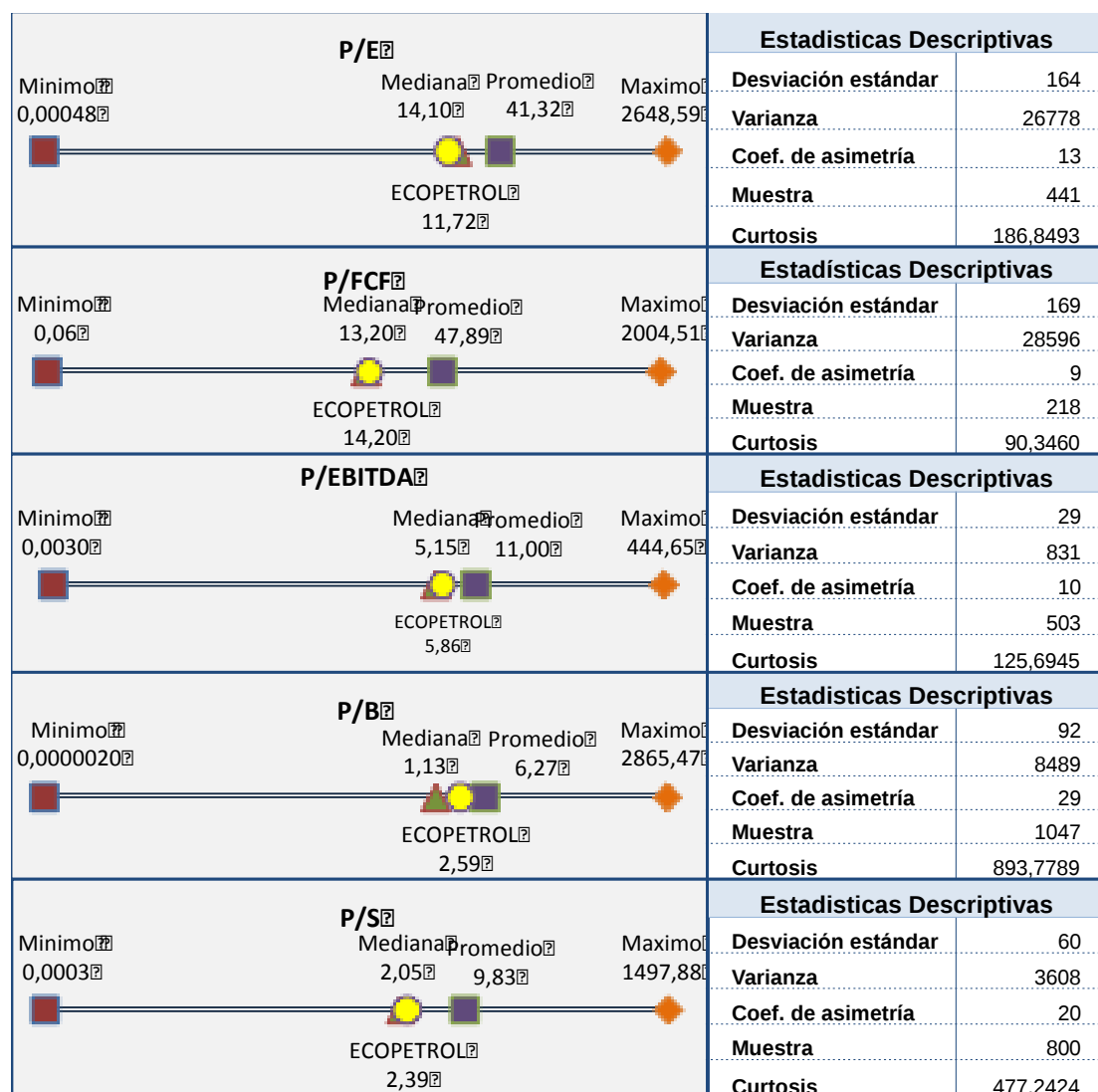
4.1.6 Múltiplos de Capitalización de Mercado - SP

En esta sección se recurrirá a la misma práctica de las secciones anteriores, sin embargo, el panel de múltiplos es mayor dada la disponibilidad de datos. En este caso no recurriremos a hacer el análisis para cada múltiplo sino que se presentará el panel completo. Dado que ya se debe obviar el mismo ejercicio de comparación para cada una de las estandarizaciones.

De igual forma, el cálculo de los múltiplos que se presentan en la siguiente tabla, se presentó y explicó anteriormente en la parte teórica de este trabajo.

Por otro lado, vemos que el comportamiento de Ecopetrol para los distintos múltiplos financieros es el mismo que la sección pasada, pues se encuentra muy cerca de la mediana. Sin embargo, para la mayoría de los casos, Ecopetrol se encuentra por encima de la mediana, a excepción del RPG (P/E). De igual forma, Ecopetrol no se encuentra nunca a mayor distancia que la desviación estándar. Vale la pena afirmar que la dispersión de estos múltiplos, tienen la misma característica de casos anteriores, es decir la mayor frecuencia se encuentra en el segundo rango de clase.

Ilustración 16 Múltiplos de Capitalización de Mercado



Fuente: Elaboración propia

Por último y a modo de conclusión de esta subsección, se evidencia que Ecopetrol se encuentra sobrevalorado, dado que en la mayoría de los múltiplos de capitalización bursátil se encuentra por encima de la mediana. Luego este comportamiento es más consistente que en secciones pasadas. Por otro lado, es válido resaltar que en ninguno de los casos Ecopetrol se encuentra por encima del promedio.

4.1.7 Múltiplos Propios del Sector

Si bien en la sección anterior se hizo un filtro para comparar los múltiplos financieros de las empresas del sector, ahora lo que se pretende es hacer un enfoque en los resultados del mismo, para comparar cómo se encuentra Ecopetrol. En esta línea de ideas este sector tiene sus particularidades, como ya se explicó en capítulos anteriores, las compañías de exploración y producción son empresas de *commodities* y por tanto, son precio aceptantes. De este modo, dichas compañías deben variar su producción y gastos de capital basados en las expectativas de precios futuros, y del mismo modo incurrir en costos para cubrirse del riesgo de variaciones negativas del precio internacional.

En términos contables existe una particularidad del sector, la cual no podemos dejar de lado pues en ello radica nuestro cálculo de múltiplos del sector en gran parte. En el sistema de contabilidad GAAP, principios generales aceptados de contabilidad (por sus siglas en inglés) se hace énfasis en que el método de los esfuerzos exitosos capitaliza únicamente los costos de exploración asociados con éxito de localizar nuevas reservas. Para resultados sin éxito (pozo seco), los costos de exploración asociados se registran inmediatamente como gasto.(Harp y Howard, 2009). De ahí que, es necesario el cálculo del EBITDAX que simplemente es el EBITDA más costos de exploración.

Otro rubro importante en el momento de realizar un análisis comparado de empresas E&P (Exploración y Producción) es tener en cuenta los tipos de reservas que estas poseen. Como ya se presentó en la valoración por DCF, el valor de la empresa va estar determinado por el número y la calidad de las reservas, luego es pertinente tener en cuenta los tipos de reservas que existen, como se muestra a continuación.

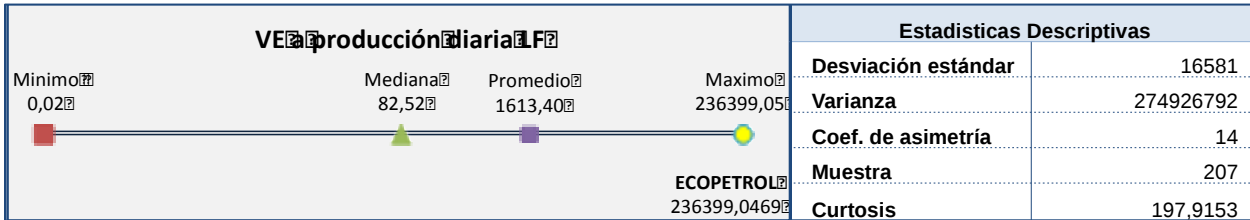
Existen tres tipos de reservas: las Probadas Desarrolladas y Produciendo (PDP), las Probadas Desarrolladas y No Produciendo (PDNP) y por último las Probadas y No Desarrolladas (PUD). En este orden de ideas las únicas que producen flujos de efectivo a cero riesgo son las Probadas Desarrolladas y Produciendo (PDP).

Teniendo en cuenta los tipos de reservas que existen se puede hacer y entender un análisis de múltiplos con base a las características específicas del sector.

El primero múltiplo que observaremos es el valor de la empresa a producción diaria, el cálculo de este múltiplo es el valor empresarial como cociente del promedio de la producción diaria de petróleo y gas de la empresa para el año medida en miles de barriles de petróleo equivalente (BOE). Este múltiplo cumple con características similar, asimétricamente distribuido y máxima frecuencia en el segundo rango de clase.

Por otro lado y particularmente Ecopetrol se encuentra como el máximo de la serie, es decir que es la empresa con mayor valor por cada mil barriles que produce diariamente, de la muestra. Es más que evidente decir que Ecopetrol entonces se encuentra sobrevalorado por este múltiplo. De este modo se presenta la distribución y el punto donde se encuentra Ecopetrol.

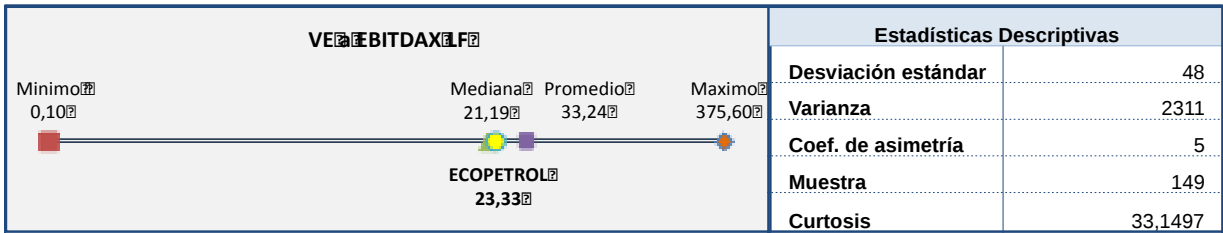
Ilustración 17 Valor de la Empresa a Producción diaria



Fuente: Elaboración propia

El próximo múltiplo a evaluar es el valor de la empresa a EBITDAX, el valor de la empresa es una variable ya conocida y el EBITDAX ya se explicó en esta subsección. En especial evidenciamos que Ecopetrol también se encuentra por encima de la mediana, pero no por más de una desviación estándar, lo que de todas formas hace inferir que esta sobrevalorado.

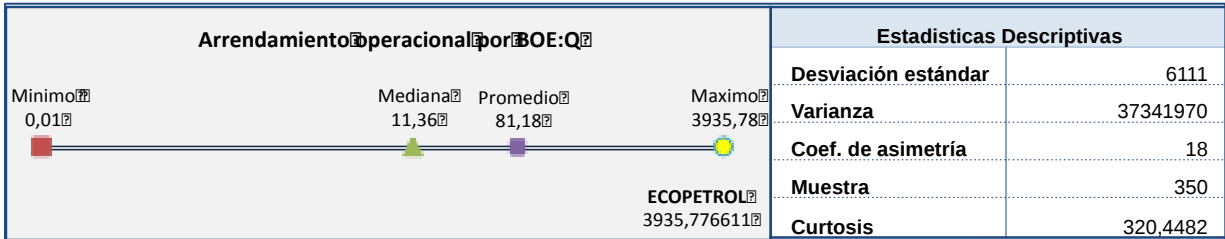
Ilustración 18 Valor de la Empresa a EBITDAX



Fuente: Elaboración propia

El siguiente múltiplo es bastante particular a la industria, el LOE/BOE por sus siglas en inglés, son los gastos operativos de arrendamientos por equivalente de barril de petróleo equivalente. Sin embargo, Ecopetrol se encuentra también en el máximo de la serie, es decir sobrevalorado.

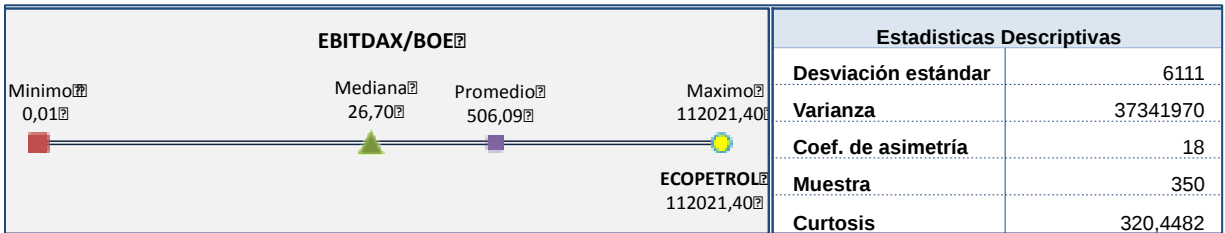
Ilustración 19 Arrendamiento Operacional por Barril de Petróleo Equivalente



Fuente: Elaboración propia

Por último y no trivial, se observó el múltiplo EBITDAX a barril de petróleo equivalente, que del mismo modo Ecopetrol se ubica en el máximo de la serie por tercera ocasión, y por tanto de nuevo sobrevalorado.

Ilustración 20 EBITDAX a Barril de Petróleo Equivalente



Fuente: Elaboración propia

Bajo estos últimos resultados, existe una fuerte evidencia que a la luz de los múltiplos propios del sector, Ecopetrol se encuentra sobrevalorado en gran medida, pues siempre se encuentra por encima de la mediana y en tres ocasiones por más de una desviación estándar. Este resultado es bastante particular, pues los resultados financieros de subvaloración en algunas ocasiones reflejan la baja eficiencia en términos operativos de la empresa, puesto que los recursos según los múltiplos expuestos esta sección, muestran que Ecopetrol es líder en recursos. Sin embargo, habrá que hacer una investigación en particular más potente para poder conocer las razones y fundamentos de estos resultados. En todo sentido, la robustez de esta investigación no permite decir otra cosa diferente a que Ecopetrol se encuentra sobrevalorada relativo a el sector E&P.

4.1.8 Múltiplos de Compañías Comparables

En última instancia se indagó acerca de empresas comparables en el sector y se escogieron tres criterios adicionales a los de la definición genérica (Crecimiento y Riesgo) y de una muestra de alrededor de 1500 empresas. Del muestreo más riguroso se encontraron 10 empresas comparables. Los criterios adicionales son:

1. Empresas públicas, esto es que cotizan en bolsa
2. Empresas del sector E&P
3. Que el estado tuviera una alta participación accionaria.

El resultado fue el siguiente:

Tabla 9 Empresas Comparables

Ticker	Nombre Corto
CVX US Equity	CHEVRON CORP
REP SM Equity	REPSOL SA
PESA AR Equity	PETROBRAS ARG-T-B
TOP TB Equity	THAI OIL PCL
PTTEP TB Equity	PTT EXPL & PROD
TSO US Equity	TESORO CORP
STL NO Equity	STATOIL ASA
NES1V FH Equity	NESTE OIL OYJ
LKOH RM Equity	LUKOIL OAO
PETR4 BZ Equity	PETROBRAS-PREF

Fuente: Elaboración propia

Una vez hecho el respectivo muestreo, se procedió a realizar las estadísticas descriptivas de la muestra para de este modo deducir la ubicación de Ecopetrol en las diferentes métricas de valor de empresa, capitalización bursátil, y reservas.

Tabla 10 Múltiplos de Valor de la Empresa

Múltiplos de Valor de la Empresa			
Descriptivas	EV/T12M FCF	EV/BV	EV/BE EBITDA Curr Yr
Promedio	98,6899	1,5949	5,0299
Mediana	20,8081	1,6167	5,7763
Máximo	726,3428	2,5529	7,3314
Mínimo	11,3306	0,7228	2,1721
Varianza	49150,4548	0,2415	2,6545
Desviación Estándar	221,6990	0,4915	1,6293
Ecopetrol S.A	14,6279	2,5529	5,9605

Fuente: Elaboración propia

En términos del valor de la empresa evidenciamos la misma ambigüedad, donde no es claro que Ecopetrol, bajo la vista de esta métrica y muestreo este sobre o subvalorado. Sin embargo 2 de 3 múltiplos lo muestran sobrevalorado.

Tabla 11 Múltiplos de Capitalización Bursátil

Múltiplos de Capitalización Bursátil					
Descriptivas	P/E	P/FCF	P/EBITDA	P/B	P/S
Promedio	11,134	93,201	4,129	1,353	0,915
Mediana	10,344	16,939	3,953	1,311	0,702
Máximo	16,866	735,766	5,971	2,594	2,843
Mínimo	4,290	8,878	1,956	0,570	0,198
Varianza	10,446	51169,958	1,792	0,344	0,795
Desviación Estándar	3,232	226,208	1,339	0,587	0,892
Ecopetrol S.A	11,716	14,203	5,863	2,594	2,386

Fuente: Elaboración propia

El único múltiplo que no se analizó, pero si se presentó en la parte teórica es el P/FCF. Este múltiplo se define como el precio de la acción sobre el flujo de caja libre corriente.

Según los múltiplos de capitalización bursátil, evidenciamos que solo el P/FCF es el que subvalora a Ecopetrol. En términos de los otros múltiplos Ecopetrol se ubica sobrevalorado.

Tabla 12 Múltiplos del sector

Múltiplos del Sector			
Descriptivas	VE a producción diaria	LOE/BOE	VE a EBITDAX LF
Promedio	21554,015	360,797	18448,668
Mediana	24,910	0,000	64,037
Máximo	236399,047	3935,777	112021,398
Mínimo	0,000	0,000	24,228
Varianza	5077431527,776	1405912,731	1739725444,390
Desviación Estándar	71256,098	1185,712	41710,016
Ecopetrol S.A	236399,047	3935,777	23,330

Fuente: Elaboración propia

Para finalizar evidenciamos que una vez más 2 de 3 múltiplos encuentran a Ecopetrol como sobrevalorado. De este modo, se considera que existe suficiente evidencia para concluir que la acción de Ecopetrol se encuentra sobrevalorada, tanto por el sector de E&P como el mercado de valores colombiano.

Sin embargo cabe aclarar, que si bien los múltiplos propios del sector son altos, los de operación genéricos no lo son (Múltiplos financieros), por ende se identifica la posibilidad de una falla estructural en términos de la operación de Ecopetrol. Lo anterior, dado que la comparación que se hace nos arroja que la mayoría de los múltiplos sobrevaloran este título valor, de cualquier manera cuando se subvalora no es por más de una desviación estándar.

4.2 Método de Flujos de Caja Descontados

El algoritmo utilizado para realizar el cálculo de la valoración, a través de Flujos de Caja Descontados, inicia con el cálculo de los parámetros de estimación, principalmente, la tasa de descuento. Para este cálculo se realizaron estimaciones de varios métodos mencionados anteriormente, los cuales finalmente se ponderaron para obtener una mayor aproximación a la realidad.

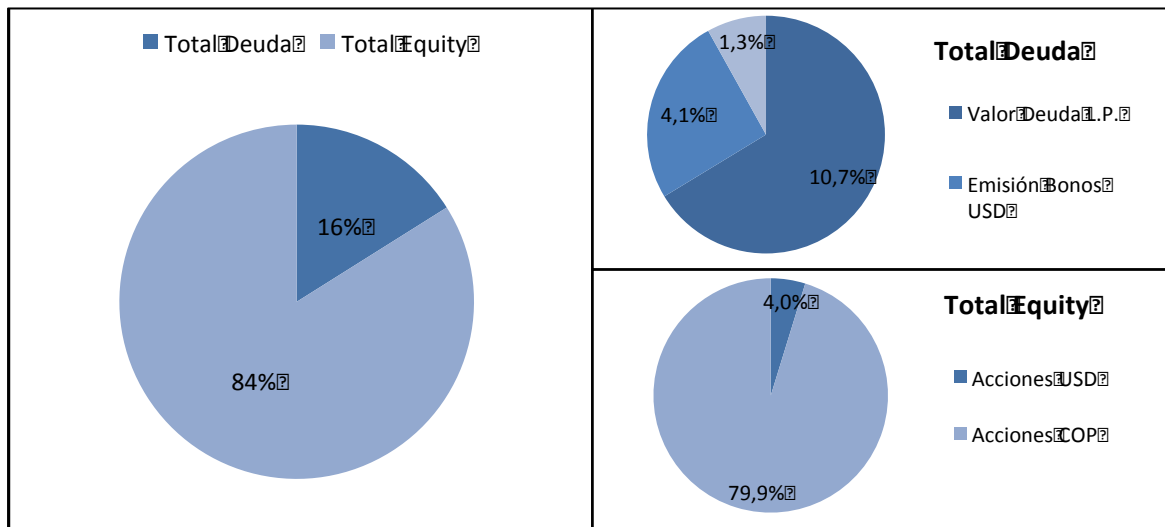
Luego, se realizaron estimaciones del crecimiento de los ingresos y, a partir de estos, se calcularon los estados financieros futuros de la empresa con un horizonte temporal de 5 años. Para esto, se tomaron como base los datos históricos de la empresa desde 2007 y el plan de inversión y financiación de Ecopetrol. Con base en las variaciones del Balance General y el Estado de Resultados proyectados, se realizó un flujo de caja que finalmente es el valor utilizado para realizar la estimación.

Una vez se obtuvo la información financiera proyectada y los parámetros de estimación, se realizó el respectivo descuento de flujos teniendo en cuenta la tasa promedio estimada en términos efectivos anuales.

4.2.1 Estimación de Parámetros

En esta sección se hace la evaluación y estimación de los modelos y métodos utilizados para la estimación de parámetros de descuento o WACC. Como bien se sabe y ya se expuso, el cálculo del WACC es una ponderación de la deuda, bien sea a través de inversión de socios o a través de préstamos, que la compañía utiliza para operar. Se observa que la compañía se financia principalmente del patrimonio, lo que es lógico dado que esto es más barato. De este modo se debe conocer o calcular la estructura de capital de la compañía.

Ilustración 21 Estructura de capital Ecopetrol S.A.



Fuente: Elaboración propia

Posterior a esto, debemos saber cuál es el costo de la deuda y el valor que la empresa espera retornarles a los inversionistas de capital. Por esta razón, es necesario revisar cuánto es el rendimiento de la acción en la bolsa de valores y cuánto cobran de intereses los bancos comerciales.

4.2.1.1 Rentabilidad Esperada de las acciones en la BVC (Bolsa de Valores de Colombia):

Para la estimación de la rentabilidad requerida de las acciones en circulación de Ecopetrol S.A., se evaluaron los distintos modelos anteriormente planteados, considerando los más razonables y la disponibilidad de datos para hacerlo. En este orden de ideas, se consideró que el modelo más apropiado para el cálculo del estimador de riesgo será el D-CAPM, ya que este modelo es pertinente bajo el marco de un mercado emergente como lo es Colombia, dado que la distribución de las rentabilidades es asimétrica, recordemos que uno de los supuestos básicos del CAPM, se refiere a la normalidad de la distribución de los rendimientos. Particularmente esta hipótesis, se ha refutado del todo para los mercados emergentes. Como consecuencia, el estimador basado en un comportamiento de Media-Semivarianza es superior al estimado basado en el comportamiento de Media-Varianza (Estrada, 2000). Esto es, que el β_d , es decir la sensibilidad de la acción ante el mercado, explica de manera más efectiva el riesgo, en contraste

al estimador del CAPM o comúnmente conocido como β . Con objeto de probar lo anteriormente descrito, se contrastó la hipótesis fundamental del D-CAPM, mencionada anteriormente y es la asimetría en la distribución de la rentabilidad. Para ello se tomó la rentabilidad tanto de Ecopetrol como la de los índices accionarios utilizados en la BVC (IGBC, COLCAP y COL20). De este modo, las rentabilidades²⁰ de estas cotizaciones se muestran de la siguiente forma, con base a una muestra de 5 años, desde Septiembre de 2008 hasta Octubre de 2013.

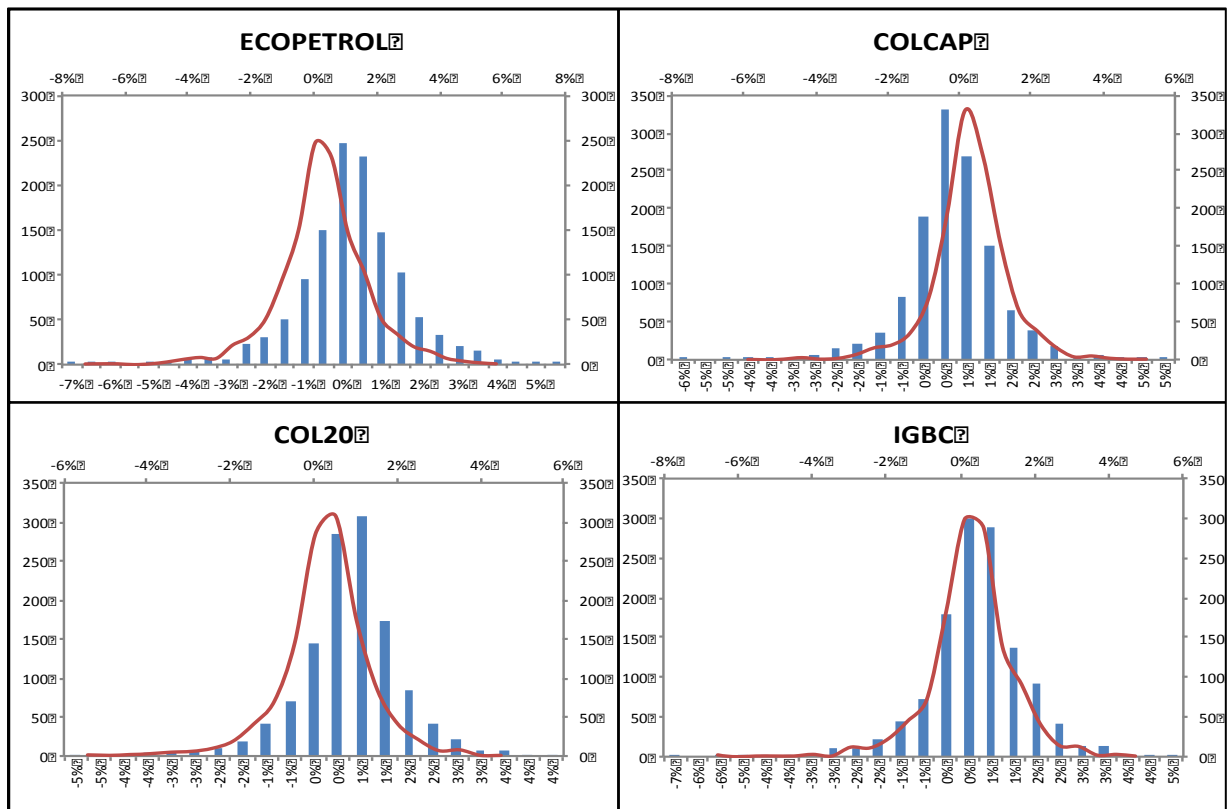
El lector se preguntara qué es un comportamiento de Media-Semivarianza, para ello, ilustraremos un poco el modelo CAPM, el cual se basa en un comportamiento de Media-Varianza y explicaremos el refinamiento que se hace en el momento de proponer el D-CAPM.

El modelo CAPM supone que el inversionista tiene dos criterios de inversión, el primero es la media y el segundo es la varianza. Lo anterior quiere decir, que el inversionista invertirá en aquellos activos que tienen mayor promedio y menor varianza en la rentabilidad, esto en la literatura clásica en finanzas se le llama dominancia estocástica, pero no profundizaremos mucho en ello.

Por otro lado, lo que propone el D-CAPM es, que los inversionistas basen sus decisiones en el criterio Media-Semivarianza, es decir el segundo criterio de inversión no es la varianza, sino la semivarianza. Es importante resaltar que lo que mide la semivarianza son las desviaciones negativas de la media, en este contexto lo que calcula es, que tanto bajo la rentabilidad de la acción con respecto a su media, no que tanto subió. Lo anterior, también se puede interpretar como, que el inversionista va a hacer sus decisiones de inversión, prefiriendo alto promedio y baja semivarianza.

²⁰La rentabilidad se mide como el cambio en el precio de la acción, ello en términos logarítmicos.

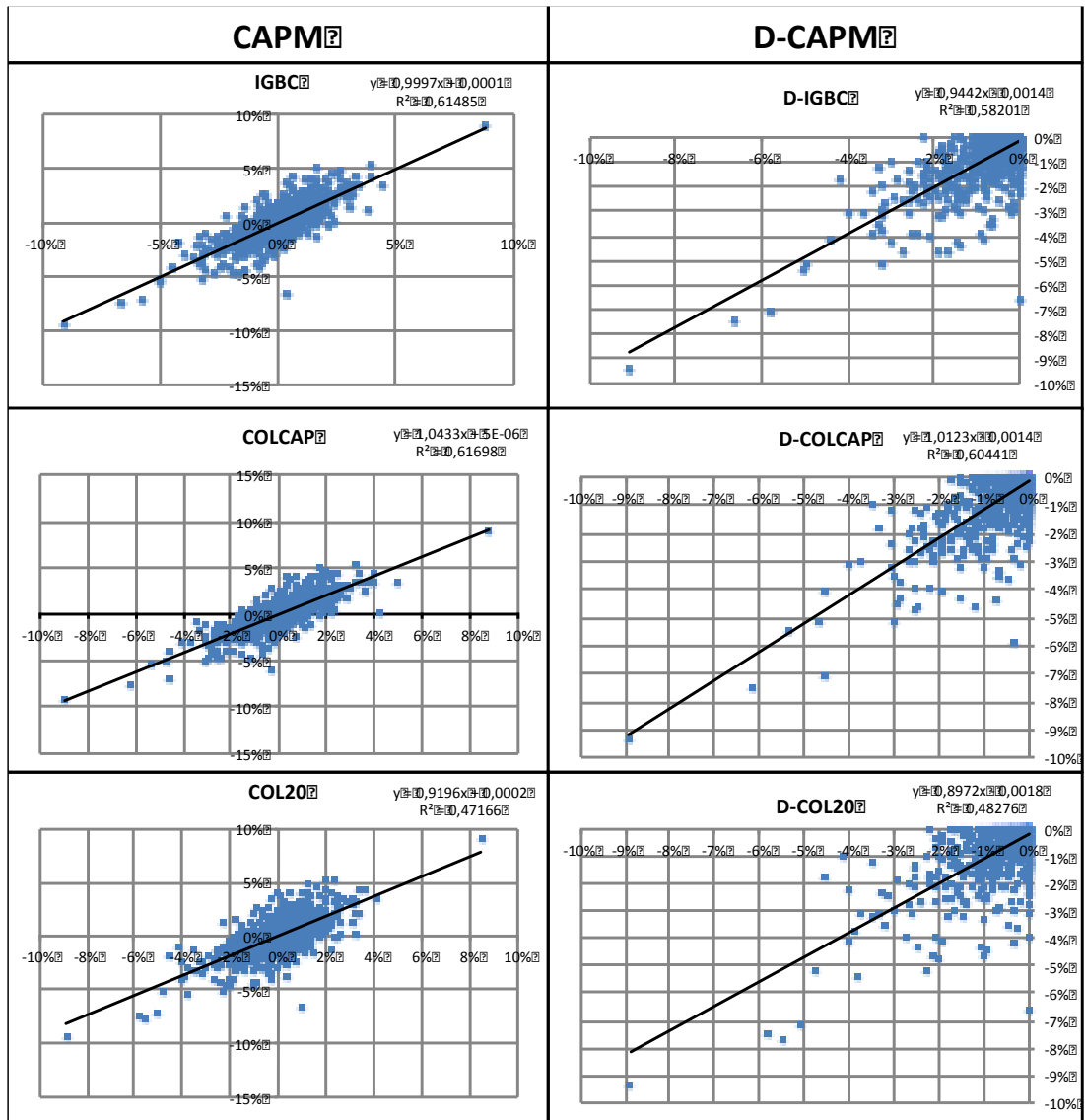
Ilustración 22 Rentabilidad esperada de las acciones en la BVC



Fuente: Elaboración propia

Esta prueba es suficiente para la comprobación del supuesto subyacente en el modelo D-CAPM, pues todas las distribuciones como aquí, aparecen asimétricas. De ahí se parte para modelar el estimador a partir de semi-covarianzas, es decir, solo se asumen como riesgo las variaciones negativas tanto del mercado como de la acción en específico. En el siguiente cuadro se presentan los resultados y una comparación con el CAPM.

Ilustración 23 Regresiones de Modelos CAPM y D-CAPM



Fuente: Elaboración propia

Se evidencia que el D-CAPM solo tiene más poder explicativo con el COL20. No obstante, se debe tener en cuenta que el contraste solo se hace mediante el coeficiente de determinación R^2 . De igual manera, se considera que este índice bursátil es el más representativo del mercado, no solo por este trabajo sino porque es un buen comparativo para las acciones colombianas y es ampliamente aceptado por los analistas en el mercado. Lo anterior debido a que no se encuentra tan dominado por las acciones con mayor capitalización bursátil. Del mismo modo, este índice

no solo es de capitalización sino que también ajusta por frecuencia y volumen, constituyéndolo de este modo como un índice más objetivo.

Las ponderaciones de los últimos factores citados, han cambiado en el último año, sin embargo, este índice se sigue considerando como el más representativo del mercado colombiano. En otros términos, los seis estimadores son estadísticamente significativos, por ende solo se presentará las regresiones que se estimaron tanto para el D-CAPM como para el CAPM, que toman como variable explicativa la rentabilidad del COL20.

COLCAP_D-CAPM

Tabla 13 COLCAP_D-CAPM- Estadísticas de la regresión

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	0,694874216
Coeficiente de determinación R ²	0,482850176
R ² ajustado	0,482430752
Error típico	0,006832747
Observaciones	1235

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14 COLCAP_D-CAPM - Análisis de Varianza

Análisis de Varianza				
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>
Regresión	1	0,053746443	0,053746443	1151,222023
Residuos	1233	0,057564364	4,66864E-05	
Total	1234	0,111310807		
	<i>Coeficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
Intercepción	-0,001763269	0,000217367	-8,11193317	1,19363E-15
COL20 (D-APM)	0,897293444	0,026445693	33,92966288	9,0905E-179

Fuente: Elaboración propia

A partir de esta regresión podemos evidenciar que el estimador es útil para nuestro uso. Del mismo modo, el modelo explica en un 48% dichas rentabilidades. El significado del estimador menor a uno es que ante variaciones en la prima de riesgo, estas tienen implicaciones menos que proporcionales sobre el valor del rendimiento de la acción. Lo anterior se contrasta con la siguiente regresión del CAPM básico, esto es sin ninguna modificación.

COL20_CAPM

Tabla 15 COL20_CAPM Estadísticas de la regresión

Estadísticas de la regresión	
Coeficiente de correlación múltiple	0.686774471
Coeficiente de determinación R ²	0.471659174
R ² ajustado	0.471230325
Error típico	0.010947618
Observaciones	1234

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16 COL20_CAPM Análisis de Varianza

Análisis de Varianza				
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F
Regresión	1	0.131814773	0.131814773	1099.828128
Residuos	1232	0.147655617	0.00011985	
Total	1233	0.27947039		
	Coeficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad
Intercepción	0.066736416	0.002021822	33.0080576	1.0458E-171
COL20 (D-CAPM)	0.919561887	0.027728	33.16365673	6.8308E-173

Fuente: Elaboración propia

En esta regresión, no se empleó la misma metodología, dado que el coeficiente de determinación R^2 sea menor. Lo anterior significa que este modelo tiene menor poder explicativo que el anterior. Si bien el estimador es estadísticamente significativo, estadístico t es menor que el estimador basado en un comportamiento de Media-Semivarianza. En consecuencia, el estimador β_d domina al estimador del CAPM. Este estimador es 0.10 veces mayor al anterior aunque nos lleva a la misma conclusión de sub-reacción en la rentabilidad de la acción, esta tiene una reacción mayor a la del estimador β_d .

En esta forma se muestra una prueba empírica para validar la robustez de los resultados en el D-CAPM por encima del CAPM y por consiguiente valida también el uso del β_d para la estimación de la rentabilidad requerida para las acciones en circulación de la compañía Ecopetrol S.A. para un periodo de 5 años. Ahora bien, para la estimación del valor esperado de la rentabilidad del activo, debemos tomar el siguiente modelo:

$$E(R_i) = R_f + \beta_i^D \cdot ERP$$

La tasa libre de riesgo (R_f) se toma como el promedio aritmético para un Bono Soberano de Colombia (TES Clase B) con vencimiento en Octubre de 2018. Del mismo modo para calcular la prima de riesgo se usó la rentabilidad anualizada del índice COL20. De este modo los resultados del modelo son:

Tabla 17 Resultados Modelo D-CAPM

Inputs	Valor
Tasa Libre de Riesgo	7.24%
Rentabilidad COL20	9.27%
Prima de Riesgo	2.03%
Beta-D	0.8973
Output	
E[Re]	9.07%

Fuente: Bloomberg, Cálculos propios.

4.2.1.2 Rentabilidad Esperada de las acciones en NYSE (Bolsa de Valores de Nueva York – por sus siglas en inglés):

En este trabajo, se considera que el modelo que se acerca en mayor medida en la realidad es el de Bodnar, Dumas y Marston (2002), este modelo considera las hipótesis de segmentación de mercados, esto es que el mercado no está completamente segmentado por lo que propone calcular dos estimadores, uno que considere la prima de riesgo tanto en el mercado mundial como en el local en este caso el NYSE, de esta forma el modelo a estimar es el siguiente:

$$E[R_e - r_f] = \beta_{i/w} \cdot E[R_w - r_f] + \beta_{i/c} \cdot E[R_c - r_f]$$

Para este modelo no se será tan riguroso, para la prueba del supuesto base sobre la teoría de segmentación de mercados, pues se considera que la significancia estadística es suficiente para el alcance de esta investigación, y por consecuencia se considera también que una evaluación más rigurosa de dicha hipótesis da cabida a una investigación más robusta tanto en resultados como en medios de investigación.

El modelo toma tanto la rentabilidad del mercado mundial como la rentabilidad de un mercado, implicando que la rentabilidad de un activo debe estar correlacionada con ambos mercados. La evolución de los índices y de la acción de Ecopetrol que cotiza en el NYSE, se presentan en la siguiente gráfica.

Gráfica 15 Evolución de los índices y de la acción de Ecopetrol que cotiza en el NYSE



Fuente: Bloomberg.

Lo que se hace, es evaluar la correlación entre la acción, el *NYSE Composite* (índice de la bolsa de NYSE) y el *Morgan Stanley Capital Market World Index*. Lo anterior resultará en la rentabilidad esperada de la acción que cotiza en el NYSE. En el siguiente cuadro se presenta la regresión que se usó para el cálculo de los estimadores de los índices ya mencionados.

NYSE

Gráfica 16 NYSE- Modelo MS-CMWI Estadísticas de la regresión

Estadísticas de la regresión	
Coeficiente de correlación múltiple	0,543086647
Coeficiente de determinación R ²	0,294943106
R ² ajustado	0,29376605
Error típico	0,020232473
Observaciones	1201

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 17 NYSE- Análisis de la Varianza

Análisis de Varianza				
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F
Regresión	2	0,205148734	0,102574367	250,5768288
Residuos	1198	0,490404849	0,000409353	
Total	1200	0,695553583		
	Coeficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad
Intercepción	-0,002570705	0,001151097	-2,233265519	0,025715525
RP_MSCM_US	0,675634214	0,109406993	6,175420744	9,02122E-10
RP_ARIT_NYSE	0,202424742	0,091355483	2,215791916	0,026893165

Fuente: Elaboración propia

De este modo se prueba que ambos estimadores son estadísticamente significativos, y explican el modelo en un 29%. La tasa libre de riesgo, tanto mundial como estadounidense, se tomó como un *Treasure Bond* con vencimiento en Noviembre de 2018. De esta manera la tasa requerida se calculó con las siguientes entradas y su consecuente resultado.

Tabla 18 Resultados del Modelo Bodnar, Dumas y Marston (2002)

Inputs	Valor
Rf	2,40%
Beta ECOPTL vs MSCMWI	0,675634214
E[R _w - R _f]	3,632%
Beta ECOPTL vs NYSE Composite	0,202424742
E[R _l - R _f]	3,088%
Output	
Re	5,48%

Fuente: Elaboración propia

4.2.1.3 Esquema y estimación del WACC:

Una vez se exponen las metodologías para la estimación de las rentabilidades requeridas sobre el patrimonio, inmediatamente después se usa la ponderación y se realiza un amortización de la deuda de largo plazo y la deuda corporativa que cotiza en los diferentes mercados, de este modo encontramos una tasa promedio para las diferentes maduraciones de los diferentes títulos emitidos. A partir de esto ya se encuentra el costo de todas las fuentes de financiación de la empresa.

Tabla 19 Esquema y estimación del WACC- Tasa Promedio de la Deuda

Tasa promedio de la Deuda	7,7342%	E.A.
----------------------------------	---------	------

Fuente: Elaboración propia

El esquema de cálculo se presenta de la siguiente forma:

Tabla 20 Esquema y estimación del WACC- Estructura del Capital

Estructura de Capital			
Ítem	Valor (\$MM)	Ponderación	Tasa
Valor Deuda L.P.	6.216.656	11,19%	
Emisión Bonos USD	2.850.000	5,13%	
Emisión Bonos COP	900.000	1,62%	
Total Deuda	9.966.656	18,22%	5,4140%
Acciones USD	2.736.615	5,00%	5,48%
Acciones COP	41.993.322	76,78%	9,07%
Total Equity	44.729.937	81,78%	
Total Capital	54.696.593		

Fuente: Elaboración propia

De esta manera el WACC para Ecopetrol resulta de esta manera:

Tabla 21 Resultado WACC Ecopetrol S.A.

Ítem	Valor
WACC	8,22%

Fuente: Elaboración propia

4.2.2 Estimación del Flujo de Caja

Para las estimación de los flujos de caja futuros de la empresa, fue necesario hacer una proyección de los estados financieros en donde se tuvo en cuenta las estimaciones de crecimiento planteadas por Ecopetrol a los accionistas, además de variables macroeconómicas relacionadas con la empresa.

En primer lugar es necesario revisar la variable más sensible de la valoración que son los ingresos. Luego se procede a realizar estimaciones de los márgenes históricos de la compañía, promediar la tasa de descuento utilizada y con base en esta información, encontrar el valor de la compañía. A continuación haremos una explicación de los inputs utilizados para la realización del modelo:

1. Ingresos: para realizar la proyección de los ingresos, fue necesario realizar una aproximación desde el punto de vista de reservas de crudo de la compañía, además de los ingresos recibidos por otras labores como refinería, transporte, gas, entre otros.

Para el cálculo de estas variables se tomó en cuenta los datos reales de 2012 y la información registrada por Ecopetrol en su último informe a los accionistas(Ecopetrol, 2013):

Tabla 22 Proyecciones Producción de Petróleo

Ítem	Real	Proyectado					
Estimación Ecopetrol	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Producción diaria (Miles-Barriles)	778	798	899	1000	1060	1120	1180
Días	365	365	365	365	365	365	365
Producción Año (MM-Barriles)	284	291,27	328,135	365	386,9	408,8	430,7
Crecimiento Producción			12,66%	11,23%	6,00%	5,66%	5,36%

Fuente: Ecopetrol- Elaboración propia (MM: Millones)

Vale la pena aclarar que para los periodos superiores a 2018, se tomó como supuesto que el total de las reservas eran liquidadas en el año y se establecieron promedios para obtener el resultado final del flujo de caja para este último periodo. Este supuesto está basado en la premisa de que los recursos de explotación son finitos y que por lo tanto los ingresos de la compañía dependen de la cantidad de crudo en la tierra.

Con base en esta información y tomando en cuenta el índice de reposición de 2012 que es la cantidad barriles de petróleo que se pueden recuperar después de la extracción, además de los indicadores macroeconómicos anteriormente nombrados, se calcularon los ingresos de la siguiente manera:

Tabla 23 Calculo y Proyección de los Ingresos de Ecopetrol para el periodo explicito

Ítem	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Reservas Probadadas (MM-Barriles)	1.903	1.936	1.976	2.023	2.076	2.136
Producción Año (MM-Barriles)	291,3	328,1	365,0	386,9	408,8	430,7
Crecimiento Producción	12,66%	11,23%	6,00%	5,66%	5,36%	5,08%
Indice de Reposición	109%	110%	111%	112%	113%	114%
WTI (Estimado)	93,97	93,97	93,97	93,97	93,97	93,97
TRM (Estimación B. de Bogotá)	1.795	1.813	1.831	1.849	1.867	1.886
Ingresos Venta de Crudo (\$MM)	49.130.302	55.903.576	62.801.561	67.224.080	71.720.686	76.331.850
Ingresos Valor Agregado (\$MM)	69.762.538	79.380.243	89.175.031	95.454.785	101.839.736	108.387.356
Total Ingresos (\$MM)	118.892.840	135.283.818	151.976.592	162.678.865	173.560.422	184.719.206

Fuente: Ecopetrol- Elaboración propia (MM: Millones)

2. Estado de resultados: El estado de resultados se estimó de acuerdo a promedios históricos de la empresa teniendo en cuenta posibles datos atípicos y normalizando según los criterios de los

analistas. Adicionalmente se tuvo en cuenta los planes de inversión de la empresa con el fin de relacionar los costos y gastos relacionados con estos proyectos.

Por su parte se revisó cuáles eran los márgenes históricos de la empresa, con el fin de tener una estimación relevante con respecto a la estructura operativa de la empresa. Vale la pena aclarar que se tuvo en cuenta una estimación ácida con el fin de no sobreestimar el valor de la compañía.

Tabla 24 Márgenes proyectados.

Márgenes	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Ebitda	44,55%	33,86%	37,62%	46,13%	42,68%	39,39%	39,48%	39,49%	39,47%	39,47%	39,48%
Bruto	46,00%	43,88%	34,53%	38,15%	44,36%	41,13%	40,23%	40,30%	40,37%	40,38%	40,35%
Operacional	36,64%	25,90%	30,69%	39,22%	35,16%	32,77%	32,86%	32,98%	32,94%	32,93%	32,92%
Neto	34,31%	16,88%	19,41%	23,42%	21,46%	18,68%	18,63%	18,55%	18,47%	18,52%	18,62%

Fuente: Ecopetrol- Elaboración propia

Para establecer el valor de los intereses bancarios pagados por la empresa, se realizó una ponderación del valor y costo de la deuda y se estimó una tasa promedio, la cual se usó para realizar las proyecciones con respecto a las estimaciones de la deuda. Para realizar esta estimación, y debido a la falta de datos, se tomaron los valores iniciales de las últimas operaciones de endeudamiento con entidades financieras y en emisión de bonos. Cada operación tiene un plazo definido y diferentes tipos de tasas dependiendo el tiempo de ejecución de la misma, por esta razón se ponderó con el fin de tener una estimación estándar y cercana a la realidad.

Tabla 25 Intereses y Ponderación de la Deuda

Deuda	Tasa	Valor (\$MM)	Pond.
1	8,329%	2.220.200	14,86%
2	8,922%	1.294.685	8,67%
3	8,329%	900.000	6,02%
4	8,922%	1.048.103	7,02%
5	7,776%	2.850.000	19,08%
6	4,013%	1.000.000	6,69%
7	7,715%	4.727.455	31,64%
8	6,686%	900.000	6,02%
TOTAL		14.940.443	
TASA PROMEDIO		7,7342%	E.A.

Fuente: Ecopetrol- Elaboración propia (MM: Millones)

Finalmente, se normalizaron los gastos en depreciaciones y amortizaciones manteniendo constante el margen EBITDA con el fin de mantener una unidad y estabilidad de los recursos con respecto a los años anteriores. (Ver Anexo 2)

4.2.3 Proyección del Balance General

Por su parte, en el cálculo del balance general se tuvo en cuenta principalmente 3 variables: en primer lugar, los planes de inversión de Ecopetrol que involucran la adquisición de activos fijos y activos diferidos durante los próximos 4 años. Los activos diferidos corresponden a los terrenos en donde la empresa realiza los estudios y respectivas excavaciones.

La mayor parte de las cuentas de capital de trabajo, especialmente la cartera, los inventarios y los proveedores, fueron calculadas a través de rotaciones. Vale la pena anotar que en algunas ocasiones se presentaron datos atípicos que se normalizaron según el criterio de los analistas.

Tabla 26 Rotaciones y Ciclo Operacional de Ecopetrol

Actividad	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Rotación de Cartera	26,76	19,91	38,24	28,42	33,39	27,91	29,81	29,85	29,88	29,89	29,87	29,87
Rotación de Inventarios	44,48	34,02	43,35	35,90	31,08	28,67	31,08	31,11	31,11	31,10	31,11	31,11
Rotación de Proveedores	1,97	7,31	18,73	16,86	19,36	45,73	21,68	21,71	21,73	21,74	21,73	21,72
Ciclo Operacional	69,27	46,63	62,85	47,45	45,11	10,84	39,21	39,25	39,26	39,25	39,26	39,25

Fuente: Ecopetrol- Elaboración propia

Por su parte, las inversiones en activos fijos y activos diferidos crecieron durante 3 años en un 1% con respecto al porcentaje de los ingresos de los años anteriores. Esto debido al plan de inversiones de la empresa que busca estabilizar las reservas en 1,3 millardos de barriles de petróleo en 2020.

Para la amortización de la deuda bancaria de largo plazo, se tomaron los plazos respectivos y se amortizó el capital teniendo en cuenta una tasa fija de capital pagada mes a mes. Por su parte, la amortización de los bonos se realizó de acuerdo a los plazos establecidos para el pago del principal. Por último, se realizaron desembolsos a 3 años con el fin de estabilizar el nivel de deudas con respecto a años anteriores. En términos de deuda de corto plazo, este valor que se dejó era la variable de ajuste del balance general. Este valor se modificó de acuerdo a los requerimientos de liquidez de la empresa.

Tabla 27 Deuda de Corto Plazo

Deuda	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	440.040	440.040	440.040	279.570		
2	117.699	117.699	117.699	117.699	117.699	117.699
3	128.571	128.571	128.571	128.571	128.571	128.571
4	69.874	69.874	69.874	69.874	69.874	69.874
5	-	-	-	-	-	-
6	295.466	295.466	295.466	295.466	295.466	295.466
7			97.100		138.700	
8						120.600
Total	1.051.650	1.051.650	1.148.750	891.180	750.310	732.210
	(300.000)	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000
		(420.000)	70.000	70.000	70.000	70.000
			(588.000)	98.000	98.000	98.000
				(823.200)	137.200	137.200
					(1.152.480)	192.080
						(1.613.472)
Total	751.650	681.650	680.750	285.980	(46.970)	(333.982)

Fuente: Ecopetrol- Elaboración propia (MM: Millones)

Los valores negativos corresponden a desembolsos mientras que los positivos a la amortización de la deuda. La obligación No. 5 corresponde a emisión de bonos los cuales se ejercen en 2019. (Anexo 3)

Por último, se realizaron las estimaciones del Flujo de Caja el cual cuenta con los imputs obtenidos en las últimas proyecciones. Este flujo incluye las variables flujo el Estado de Pérdidas y las variables stock relacionados con ganancias del Balance General. En este flujo de caja se representa entre paréntesis las salidas de capital. Como se puede apreciar, las cuentas que más salida de capital le generan a la empresa son las relacionadas con los activos fijos y activos diferidos acorde a su plan de inversión.

También vale la pena notar que la empresa tiene un ciclo operacional estable el cuál, en términos generales, se financia a si mismo con su operación.

4.2.4 Resultados - Estimación del valor

Para realizar la estimación se utilizó la información obtenida a través de modelos estadísticos nombrados anteriormente, además de las ponderaciones de deuda y capital y la ponderación de la tasa de interés utilizada para calcular el gasto financiero de la empresa en el estado de Pérdidas y Ganancias.

Vale la pena tener en cuenta que para la estimación de la tasa de interés generada como costo de la deuda, se realizó un ajuste de impuestos con el fin de tener en cuenta que el costo del capital cancelado a los acreedores bancarios disminuye la cantidad de impuestos que debe cancelar la empresa.

$$i_d = i * (1 - Tx)$$

Tabla 28 Estructura de Capital, Tasa requerida y Costo Ponderado de Capital

Estructura de Capital			
Item	Valor (\$MM)	Ponderación	Tasa
Valor Deuda L.P.	6.216.656	11,19%	
Emisión Bonos USD	2.850.000	5,13%	
Emisión Bonos COP	900.000	1,62%	
Total Deuda	9.966.656	18,22%	5,4140%
Acciones USD	2.736.615	5,00%	5,48%
Acciones COP	41.993.322	76,78%	9,07%
Total Equity	44.729.937	81,78%	
Total Capital	54.696.593	WACC	8,221%

Fuente: Ecopetrol- Elaboración propia (MM: Millones)

Tabla 29 Modelo de Flujo de Caja Descontado

Ítem (\$MM)	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Terminal
Flujo de Caja	8.176.412	8.854.813	10.630.902	11.904.866	12.403.277	13.094.026	80.803.599
Periodos	1	2	3	4	5	6	7
VP (FC)	7.555.292	7.560.602	8.387.558	8.679.175	8.355.623	8.150.872	46.478.280
Valor Empresa (2012)	95.167.400						

Fuente: Ecopetrol- Elaboración propia (MM: Millones)

El valor presente se tomó a valores de 2012 teniendo en cuenta que este fue el último periodo del cual obtuvimos información real. No se tuvo en cuenta los estados financieros de corte debido a que estos no muestran la realidad explícita del negocio porque no tienen en cuenta estacionalidades de la empresa. A continuación se muestra el flujo de caja con el cual se obtuvo la información relevante para análisis. (Anexo 4)

Este resultado que nos dice que el valor de la compañía es de \$95,167,400MM es acorde con la respuesta del mercado al finalizar el 2012. La capitalización bursátil de Ecopetrol estaba cercana a los \$200,000,000MM. Como se muestra la acción de la empresa estaba sobrevalorada y por esto durante 2013 ha tenido un fuerte ajuste hacia la baja, debido a que los inversionistas identificaron cuál era el valor real de la organización.

Ilustración 24 Capitalización Bursátil Ecopetrol Billones de USD (2013)



Fuente: YCHARTS.

Lo que se espera durante el cierre del año es que la acción se siga ajustando hasta el punto de estabilizar el valor real de la compañía. Sin embargo, vale la pena aclarar que durante el segundo semestre de 2013 la empresa presentó su plan de inversión con el cual generó una buena expectativa dentro de los inversionistas y puede tener un impacto significativo sobre el valor de mercado de la empresa.

5 CONCLUSIONES

En este documento se hizo una revisión teórica de los métodos de valoración, así como un análisis comparativo y de ventajas y desventajas de los métodos más utilizados, a partir de estos ejercicios se concluye, al igual que en mucha de la bibliografía consultada, que no existe un modelo único y/o lo suficientemente general para valorar la realidad de una empresa, por ello existen diferentes aproximaciones. A partir de estas aproximaciones, a lo que se llamó métodos, se busca encontrar un rango de precios, en el cual se debe ubicar el valor de la empresa. Por consiguiente los resultados de los distintos métodos deben coincidir o ser relativamente cercanos.

Lo anterior también nos ayuda a concluir que los métodos no se sustituyen entre sí, sino que por el contrario se complementan para conformar una práctica mejor fundamentada y en consecuencia más objetiva. En efecto, esto fue lo que se ejecutó en la sección aplicada de este trabajo de grado.

Los métodos de valoración de empresa son una buena herramienta que permite realizar una fuerte aproximación a la realidad de la misma con respecto a su valor comercial y a la transabilidad de la acción.

Los métodos de valoración pueden llegar a tener sesgos importantes si no se cuenta con la información suficiente o se presentan conflictos de interés por parte de los analistas.

Existen muchas variables que no se pueden controlar, por esta razón es de vital importancia que los supuestos de valoración se encuentren bien fundamentados.

Una vez se realizó la respectiva consulta y análisis teórico de cada uno de los métodos que existen para valorar empresas, decidimos basarnos en dos de los métodos más usados en la industria, estos son el DCF y el R&V para realizar la valoración.

Los resultados se contrastaron en mayor medida, con la última emisión de acciones anunciada en julio de 2013 equivalente al 1,67% del capital propio de la sociedad. Cada acción se vendió a \$3.700 COP lo que represento \$2,5 billones para la compañía.

Los resultados del análisis de cada uno de estos métodos no difieren a lo que se ha venido afirmando a lo largo de este documento, esto es que cada método contiene gran cantidad de supuestos y que la selección y criterio de utilización de dichos criterios es en consecuencia lo que genera el grado de objetividad del modelo. Por consiguiente, los métodos y modelos que utilizamos en la aplicación, es una conclusión de lo que se considera como los que más se acercan a un ejercicio objetivo. Es decir, lo anterior es la mejor conclusión del segmento teórico de este documento.

Por otro lado, en la parte práctica se encontraron varias nociones con respecto a los dos métodos aplicados. En primera instancia, en términos relativos al mercado colombiano evidenciamos cierta ambigüedad en los resultados, pero en cuanto a los múltiplos del sector petrolero tanto en la parte general como en la específica de firmas comparables, concluimos que Ecopetrol se encuentra sobrevalorada.

Según las proyecciones tanto de cuentas contables como fuentes de ingresos de la compañía, específicamente las reservas de petróleo, y teniendo en cuenta el descuento de flujos a la tasa de interés calculada por los analistas, podemos concluir que Ecopetrol S.A. se encuentra sobrevalorada, en términos de su última emisión. En esta última afirmación coinciden las dos metodologías empleadas, por lo que se confirma dicho resultado.

6 RECOMENDACIONES

Con respecto a lo concluido en la primera parte del punto anterior, donde teóricamente se quiere hacer énfasis en cómo constituir un buen ejercicio de valoración y de acuerdo a la disponibilidad de datos y de recursos, se puede recomendar que se usen la mayoría de métodos de valoración consistentemente acordados. Con lo anterior se podrán comparar los distintos resultados, así como investigar las divergencias entre ellos, pues en este análisis se podrá encontrar argumentos

no solo coyunturales, sino estructurales que expliquen de forma más intuitiva el estado actual de la empresa, y por consiguiente de su valor. De igual forma y de manera implícita, se puede recomendar el uso de dos métodos en específico. Lo anterior, de acuerdo a la disponibilidad de datos y los recursos destinados para este proyecto.

Vale la pena tener en cuenta que esta aproximación teórica del valor de mercado de la empresa, cuenta con fuertes supuestos para su cálculo. Sin embargo, es de esperar que las condiciones ambientales y económicas generen movimientos sobre el desempeño y valor de la empresa que tengan implicaciones sobre la misma. Por esta razón, se recomienda tener en cuenta los supuestos utilizados, al momento de tomar decisiones a partir de nuestras estimaciones.

La mejor recomendación que se hace en función de los accionistas es la de vender la empresa, pues como ya se concluyó, Ecopetrol se encuentra sobrevalorado y se reflejará en el ajuste que tendrá dicha acción en el último periodo del 2013. Lo anterior, considerando que el objeto de esta investigación es encontrar el valor justo de la empresa y por tanto de la participación patrimonial.

Las siguientes recomendaciones se realizan en términos teóricos y dentro del marco de la investigación y aplicación de cada metodología. Lo anterior significa que la primera recomendación se encuentra bajo el contexto coyuntural de 2013, a diferencia de las siguientes que serán funcionales para cualquier valoración de una empresa petrolera, con propiedad y operación en un mercado emergente.

Dentro de un proyecto tan ambicioso como es la valoración de una empresa tan importante y compleja como lo es Ecopetrol, se recomienda a próximos investigadores o analistas lo siguiente:

Primero, indagar con mayor profundidad la proyección de precios del petróleo, particularmente con procesos estocásticos, pues esta práctica genera resultados más robustos y permite la inclusión de la volatilidad en el modelo. Sin embargo, una práctica igualmente consistente es tomar los precios en los que cotiza el petróleo en contratos futuros, pues estos ya tienen incluido el factor de expectativas de cambio.

Otra recomendación importante subyacente es la construcción de una base de datos más potente, esto significa, que incluya mayor información disponible acerca de las empresas en específico, ejemplo de ello es tasas de crecimiento, múltiplos etc. Dado que varios modelos en esta investigación no se incluyeron considerando dicha falta de datos disponibles.

Finalmente, es válido recomendar a próximos investigadores del tema un conocimiento general de la empresa, que permita contemplar factores tanto endógenos como exógenos a la misma, y que de una visión global del mercado en el que ésta se desenvuelve, con el fin de contemplar estas particularidades en el análisis de la misma. Lo anterior, con el fin de tener una interpretación acertada del desempeño de la empresa y su participación a nivel local, lo que permite a los lectores del proyecto una mayor información y conocimiento a la hora de tomar decisiones o hacer conclusiones que respeten con la valoración cuestionada.

7 BIBLIOGRAFÍA

- Abellan, D. (2004). *Mergers and Acquisitions: a survey of motivations* (Documento de trabajo 0401. ed.). Universidad Complutense de Madrid.
- Afin S.A, Comisionista de Bolsa. (2010). *Aspectos Relevantes del Sector Petrolero: Agencia Nacional de Hidrocarburos*. Bogotá.
- Alonso Sebastian, R., & Villa Perez, A. (2007). *Valoración de Empresas*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.
- Alonso, A. B. (2004). *Valoración de empresas de internet*. Madrid: Dykinson, S.L.
- Álvarez, W. A. (2009 иил Septiembre-Febrero). *Aproximación al Valor Económico Agregado (Economic Value Added, EVA) en organizaciones públicas*. From <http://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=187214803009>
- Amat, O. (2002). *Eva, Valor economico agregado. Un nuevo enfoque para optimizar la gestión empresarial, motivar a los empleados y crear valor*. Bogotá: Norma.
- Asociación Colombiana del Petróleo. (2012). *Informe Estadístico Petrolero 2012*.
- Asociación Colombiana Ingenieros de Petroleros, Asociacion Latinoamericana de la Industria del Petróleo . (n.d.). From *Historia Del Petróleo En Colombia* : http://www.alip.org/docs/Historias/breve_historia_petrolera_colombia.pdf.pdf
- Bekaert, G., & Harvey, C. (1995). Time-varying world market volatility. *Journal of Financial Economics*, 402-443.

- Benavides, L. E. (2012). Medición, valoración y determinación del impacto del capital Intelectual en la generación de valor en la empresa. *Revista TENDENCIAS de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas.*, 100-115.
- Boletín Ecopetrol. (2013). *Ecopetrol Energía para el futuro*. Obtenido de <http://www.ecopetrol.com.co/contenido.aspx?catID=148&conID=79328&pagID=135611>
- Bonilla, F. L. (2010). El Valor Económico Agregado. *Revista Nacional de Administración*, 55-70.
- British Petroleum. (June 2013). *BP Statistical Review of World Energy*.
- Brooking, A. (1997). *El Capital Intelectual, El principal activo de las empresas del tercer milenio*. Barcelona: Editorial Paidós.
- Chan, K., Karolyi, A., & Stulz, R. (1992). Global Financial Markets and the Risk Premium on U.S. Equity. *Journal of financial Economics*, 137-167.
- Cheremushkin, S. V. (Febrero de 2009). Why the D-CAPM is a big mistake ? The incorrectnes of the cosemivarince statistics. *Why the D-CAPM is a big mistake ? The incorrectnes of the cosemivarince statistics*. Mordovia, Rusia.
- CHL, Compañía Logistica de Hidrocarburos. (n.d.). *Protección de Oleoductos*. From <http://www.clh.es/section.cfm?id=7&side=175&lang=sp>.
- Consejo Intergremial de Minería de Colombia; Asociación Colombiana del Petróleo; Asociación Nacional de Comercio Exterior; Cámara Asomineros; Cámara Colombiana de Servicios Petroleros. (s.f.). Sector Minero y Petrolero en Colombia.
- Cremers, M., & Hongjun, Y. (2012 *asset* (Tercera Edición ed.). New Jersey : Wiley Finance Editions .
- Deloof, M. (2003). Does Working Capital Management Affect Profitability of Belgian Firms? *Journal of Business, Finance and Accounting*, 573-587.
- Dossou, F., Lardic, S., & Michalon, K. (2005). Earnings Forecast Bias a Statical Analysis. *Banque & Marchés*, 5-14.
- Ecopetrol. (01 de Noviembre de 2013). *Ecopetrol*. Obtenido de http://www.ecopetrol.com.co/documentos/80396_Presentaci%C3%B3n_Inversionistas_Espa%C3%B1ol_Noviembre_2013_V2.pdf
- Ecopetrol S.A. (2012). *Reporte integrado de gestión sostenible 2012*. Bogotá .
- Ecopetrol S.A. (n.d.). *El petróleo y su mundo*. From). Uncertainty and Valuation. *Yale ICF Working Paper*.

- Damodaran, A. (2002). *Investment Valuation*. New York: Jhon Wiley & Sons, Inc.
- Damodaran, A. (2012). *Investment Valuation: Tools and techniques for determining the value of any*
- <http://www.ecopetrol.com.co/especiales/elpetroleoysumundo/introduccion.htm>
- Erb, C., Harvey, C., & Viskanta, T. (1995). Country Risk and Global Equity Selection. *Journal of Portfolio Management*, 73-83.
- Espiñeira, Sheldon y Asociados. (Marzo de 2008). *Boletín de Finanzas corporativas*. Obtenido de Fusiones y Adquisiciones: <http://www.pwc.com/ve/es/finanzas-corporativas-y-recuperaciones/assets/boletin-cfr-edicion-03-2008.pdf>
- Estrada, J. (2002). Systematic risk in emerging markets: The D-CAPM. *Emerging Markets Review*.
- Fernández, P. (1998). *Valoracion de Empresas*. Barcelona: Gestión 2000.
- Fernández, P. (2008 йил Noviembre). Métodos de Valoración de Empresas. Barcelona, España: IESE Business School- Univeridad de Navarra.
- Fernández, P. V. (1998). *Valoración de empresas: Cómo medir y gestionar la creacion de valor*. Barcelona: Ediciones Gestión 2000 S.A.
- Forero, C., Paba, V. R., & Torrado, J. M. (Junio de 2007). Aproximación al valor de Ecopetrol S.A. Uso de diferentes Metodologías de Valoración . Bogotá D.C.
- García, A. (s.f). *Fórmula IJE*. Obtenido de Ingeniería Jurídica y Económica: <http://www.ije.com.mx/Articulos/El%20problema%20de....pdf>
- Godfrey, S., & Espinosa, R. (1996). A practical approach to calculating cost of equity for investments in emerging markets. *Journal of Applied Corporate Finance*.
- González, M., & Sáez, R. (s.f). Relación entre EVA y los retornos accionarios de empresas chilenas emisoras de ADRs. *Revista Economía & Administración*, 28-37.
- González, N. Z. (Marzo de 2007). *Las fusiones y adquisiciones como formula de crecimiento empresarial*. Obtenido de <http://www.ipyme.org/Publicaciones/Las%20fusiones%20y%20adquisiciones%20como%20formula%20de%20crecimiento%20empresarial.pdf>
- Gordon, B., Bernard, D., & Marston, R. (2003). CROSS-BORDER VALUATION: THE INTERNATIONAL COST OF EQUITY CAPITAL. Cambridge, Massachussets, United Kindom.

- Gordon, M. J. (1959). Dividends, Earnings and Stock Prices. *The Review of Economics and Statistics*, 99 - 105.
- Harp y Howard, A. W. (2009). Oil and Gas Company Valuations. (A. S. Appraisers, Ed.) *Business Valuation Review*, 28(1), 6.
- Info-Petroleo . (n.d.). From <http://www.info-petroleo.com/index.html>
- Invertir Petroleo. (s.f.). Obtenido de <http://www.invertir-petroleo.es/articulo/west-texas-intermediate.html>
- Iñiguez, R., & Poveda, F. (2000 йил Noviembre). Análisis Empírico de la relación entre creación de valor y resultados.
- James, M., & Koller, T. (2000). Valuation in emergin markets. *CORPORATE FINANCE*, 78-85.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect Theor: An Analysis of Decision under Risk. *Econometrica*, 263-292.
- La Gran Enciclopedia de Economía. (s.f.). Obtenido de <http://www.economia48.com/spa/d/valor-de-liquidacion/valor-de-liquidacion.htm>
- Lessard, D. (1996). Incorporating Country Risk in the Valuation of Offshore Project. *Jorunal of Applied Corporate Finance*, 52-64.
- Lie, E., & Lie, H. (2002). Multiples used to Estimate Corporate Value. *Financial Analysts Journal*, 44-55.
- Liu, J. (15 de 02 de 2013). *Equity Valuation Using Multplies*. Obtenido de Yale School of Management: <http://faculty.som.yale.edu/jakethomas/papers/multiples.pdf>
- Mantilla, S. A. (s.f.). *Página Principal Revista Cuadernos de Contabilidad* . From Pontificia Universidad Javeriana : http://www.javeriana.edu.co/fcea/cuadernos_contab/vol2_n_12/vol2_12_1.pdf
- Mariscal, J. O., & Harris, K. (1999). A Long-Term Perspective on Short-Term Risk - Long-Term Discount rate for Emerging Market. *Goldman Sachs Investment Research*, 1-24.
- Meitner, M. (2006). The Market Approach to Comparable Company Valuation. *ZEW Economic Studies*, 8-60.
- Morales, J., & Martínez de Olcoz, J. (2006). *Análisis y Valoración Sectorial* (Primera Edición ed.). Barcelona: Ariel, S.A.
- Moritz, D. (2010). Valuation in Emerging Markets. *Master Thesis*, 40-50.

Newell, R., & Pizer, W. (2003). Discounting the Distant Future: How Much do Uncertain Rates Increase Valuations? *Journal of Environmental Economics and Management*, 52-71.

Norgestion. (s.f.). Obtenido de ¿Qué es el Capital Riesgo?:
http://www.norgestion.com/uploads/publicaciones/pdf/Cuadernos_NORGESTION._2-Que_es_el_Capital_Riesgo.pdf

Nuestra Historia: Ecopetrol, Energía para el Futuro . (n.d.). From Ecopetrol, Energía para el Futuro : <http://www.ecopetrol.com.co/>

Organization of the Petroleum Exporting Countries. (2013). *World Oil Outlook*. Vienna.

Pablos, P. O. (1999 йил Diciembre). La dinámica del capital intelectual como fuente de valor organizativo . Oviedo , Asturias .

Parra, P. A. (2009). Valoración del Capital Intelectual en una Empresa Colombiana . Medellín , Colombia .

Pascale, R. (Octubre de 2002). Costo del Capital en Paises Emergentes. Montevideo, Uruguay.

Pereiro, L. (2001). The Valuation of closely-held companies in Latin America. *Emerging Markets Review*, 330-371.

Plan de Inversiones Ecopetrol. (2010). Obtenido de Ecopetrol Energía para el futuro:
<http://infraestructura.org.co/memoriaseventos/inversionesecopetrol/JAVIERGUTIERREZ-PRESIDENTEDEECOPETROL.pdf>

Rappaport, A. (1998). *La creación de valor para el accionista: Una guía para inversores y directivos*. (L. Corrons, Trans.) Bilbao: Deusto S.A.

Sarmiento, J., & Cayón, E. (2004). MÚLTIPLOS PARA VALORACIÓN DE EMPRESAS EN COLOMBIA. ANÁLISIS DE RESULTADOS PERÍODO 1998-2002. *Cuadernos de Administración*, 1-18.

Savia Perú. (n.d.). Sísmica. From
http://www.saviaperu.com/es/contenido.php?1171/unidad_negocio/sismica.html

Schreiner, A. (22 de Enero de 2007). Equity Valuation Using Multiples: An Empirical Investigation. Wiesbadem, Austria.

Stulz, R. (1999). Globalization, Corporate Finance and the Cost of Capital. *Journal of Applied Corporate Finance*, 1-25.

Sur Colombiana de Gas S.A. E.S.P. (2008 йил Septiembre). Estudio Tecnico de Ingenieria. Neiva.

- Tapies, J., Gallo, M. A., Estapé, M. J., & Romances, J. M. (s.f.). *Monografía de la cátedra de empresa familiar de IESE*. Obtenido de <http://www.iese.edu/research/pdfs/estudio-10.pdf>
- Tijdhof, L. (11 de Diciembre de 2007). *WACC: Practical Guide for Strategic Decision Making*. Obtenido de ZANDERS: <http://zanders.eu/en/publications/article/wacc-practical-guide-for-strategic-decision-making-part-1>
- Universidad de los Andes. (s.f.). Valoración y Negociación de Empresas. *Valoración y Negociación de Empresas*. Bogotá, Colombia.
- Universidad Nacional de Colombia. (n.d.). *Reseñas de grandes hitos de la ingeniería en Colombia*. From Aspectos de la historia del petróleo en Colombia hasta mediados del siglo XX: <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/ingenv/article/view/33807/33841>
- Villareal, J., & Córdoba, M. (Julio de 2010). *Social Science Research Network*. Obtenido de http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1663845
- Viloria, G., Nevado, D., & López, V. (2009). *Medición y valoración del capital intelectual*. EOI Esc.Organiz.Industrial.
- Zenner, M., & Akaydin, E. (2002). A Practical Approach to the International Valuation & Capital Allocation Puzzle. *Global Corporate Finance Papers*, 1-31.