



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA
MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SISTEMAS – OPTIMIZACIÓN FINANCIERA

Sistema de Contribución y Atribución de rendimientos en carteras de inversión de
deuda y renta variable aplicando la metodología internacional GIPS

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRO EN INGENIERÍA

PRESENTA:
JOSE ANTONIO GONZALEZ BALDERAS

TUTOR PRINCIPAL
MAGNOLIA MIRIAM SOSA CASTRO
POSGRADO DE INGENIERIA, UNAM

CD. MX. ENERO, 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

RESUMEN	4
ABSTRACT	4
INTRODUCCION	5
Capítulo 1. Riesgo de mercado y soluciones bancarias en el contexto financiero global	9
Introducción capitular	9
1.1 El Sistema Financiero Mexicano: Antecedentes	9
1.2 Conformación de la Banca Múltiple	10
1.3 Crisis y regulación financiera	12
1.4 Sistema bancario mexicano	14
1.5 Riesgo financiero en el sector bancario	15
1.6 Riesgo de mercado y Atribución del Rendimiento	17
1.7 Gestión del riesgo de mercado	18
Conclusión capitular	18
Capítulo 2. Metodología Estandarizada GIPS	20
Introducción capitular	20
2.1 Cálculo de rentabilidad neta	21
2.2 Cálculo de Rentabilidad Bruta	22
2.3 Determinación de índices de referencia (<i>Benchmark</i>)	24
2.4 Cálculo del <i>Performance</i>	27
2.5 Contribución del Rendimiento	27
2.6 Metodologías de Atribución	28
2.6.1 El Modelo BHB (Brinson - Hood - Beebover).....	28
2.6.2 El Modelo Carino y Bacon	29
2.6.3 Atribución con el modelo Estandarizado GIPS.....	30
Conclusión capitular	38
Capítulo 3. Implementación y Resultados de la metodología GIPS en carteras de inversión mexicanas	39
Introducción capitular	39
3.1 Datos	39
3.2. Cálculo de <i>Performance</i>	41
3.2.1 Cálculo de Rentabilidades Netas y Brutas de la Cartera	41
3.2.2 Cálculo de rentabilidades del índice de referencia	42

3.2.3 <i>Performance</i>	43
3.3 Cálculo de la Contribución del Rendimiento	44
3.4 Cálculo de Atribución del Rendimiento	46
3.5 Cálculo multiperiodo	48
Conclusión capitular	50
CONCLUSIONES	52
REFERENCIAS	54

RESUMEN

En la industria financiera, particularmente en las administradoras de portafolios de inversión, el principal objetivo es generar rendimientos a través de sus vehículos de inversión tales como fondos o carteras de inversión, sin embargo, ante la globalización financiera, la competencia entre administradoras ha obligado a establecer estándares para la determinación y análisis de los rendimientos para los diferentes activos en los que pueden invertir los diferentes vehículos de inversión que se ofrecen a los clientes.

El objetivo de este trabajo es establecer las mejores metodologías que permitan realizar un análisis de rendimientos homogéneo entre la industria financiera, promoviendo una competencia real y leal entre administradoras de portafolios de inversión, así como también el ofrecer un análisis detallado hacia el cliente sobre el origen del rendimiento en sus carteras de inversión.

ABSTRACT

In the financial industry, particularly in investment portfolio managers, the main objective is to generate returns through their investment vehicles such as funds or investment portfolios, however, in the fact of financial globalization, competition between managers has forced establish standards for the determination and analysis of returns for the different assets in which they can invest in the different investment vehicles that are offered to their clients.

The objective of this thesis is to establish the best methodologies that allow to carry out a homogeneous return analysis among the financial industry, that allows a real and fair competition between investment portfolio managers, as well as to offer a detailed analysis towards the client on the origin *Performance* on their investment portfolios.

Sistema de Contribución y Atribución de rendimientos en carteras de inversión de deuda y renta variable aplicando la metodología internacional GIPS

INTRODUCCION

Objetivo

Determinar el origen real de rendimiento de los activos de inversión de una cartera con respecto a su índice de referencia, empleando una metodología estandarizada a nivel internacional basada en los principios del *Performance* y utilizando los modelos más idóneos para cada tipo de activo financiero a través de un sistema robusto, ágil y eficiente, ya que se trata de un proceso complejo si se realiza de forma manual.

Hipótesis

La metodología de contribución y atribución GIPS permite conocer el origen de rendimiento real que aporta cada activo a una cartera de inversión con respecto a su índice de referencia, lo cual es crucial tanto para identificar el verdadero aporte de rendimiento de cada grupo de activos, el cual, permite evaluar el desempeño de los gestores de dichas inversiones.

Importancia

Actualmente y debido a la alta volatilidad en los mercados, es importante para los administradores de activos tener acceso rápido, preciso y actualizado a los datos analíticos de los activos en los que se invierte, para poder comparar y medir tanto sus rendimientos como su exposición al riesgo.

Las métricas de rendimiento ayudan a los gestores o administradores de los activos para conocer información relevante para entender las fuentes de retorno en el proceso de inversión.

El análisis a nivel de instrumentos es particularmente relevante en las estrategias de inversión ya que permite conocer a detalle la contribución de cada uno de ellos en la inversión de la cartera.

Con el análisis de Contribución y Atribución del rendimiento, se puede realizar una mejor toma de decisiones de inversión que beneficien tanto al cliente como al gestor al determinar el origen del rendimiento total, es decir, que segmento o categoría de activos fueron los que realmente aportaron valor al rendimiento total con respecto a su índice de referencia (*benchmark*).

Aportación

La aportación de la presente tesis es aplicar una metodología combinada para medir el rendimiento que contribuye cada activo a una cartera con respecto a su *benchmark* de referencia, adaptando dicho modelo a la economía mexicana, siguiendo los estándares internacionales.

Objeto de estudio

Atribución del Rendimiento como respuesta al riesgo de mercado

De acuerdo con Feibel (2003): “La medición del *Performance*, se ocupa de describir los resultados producido por el inversor con respecto a lo que debería haber realizado para obtener diferentes resultados, o que cambios deben realizarse para mejorar los resultados futuros.”

Las medidas de *Performance*, permiten evaluar desde un enfoque de riesgos, los resultados obtenidos por una cartera o fondo. Para poder llevar a cabo, se necesita definir *Benchmarks*, esto es, el establecer índices de referencia contra los cuales medir los rendimientos de la cartera o inversión, el incremento en la complejidad de las carteras, hace necesario compararlas con un conjunto ponderado de índices.

En el proceso de medición de *Performance* de Fiebel (2003) se identifican 3 niveles, de medición que van desde el análisis más sencillo al más completo:

Medición de Rendimiento (*Performance Measurement*): En este nivel, se trataría de desagregar la rentabilidad obtenida entre los distintos activos, en función de su naturaleza

(renta fija, renta variable, dividendos, cupones, etc.). Estaríamos ante un nivel muy rudimentario y de escasa utilidad, e incluso podría llevarnos en ocasiones a conclusiones equivocadas.

Contribución de Rendimientos: Esta metodología permite identificar cada aporte de rendimiento por activo a la rentabilidad total de la cartera, sin embargo, junto con el siguiente nivel de Atribución ofrece una mejor información más detallada que aporta datos sobre las decisiones realizadas en las inversiones de la cartera.

Atribución de Rendimientos: Esta es la metodología más útil, a través de la cual se intentará desagregar la rentabilidad total y atribuirle a distintos factores dentro del proceso de inversión.

Los análisis de *Performance* tratan de cuantificar la rentabilidad adicional que un determinado fondo ha conseguido por encima de su índice de referencia (*benchmark*); el análisis de Atribución del Rendimiento va más allá, y permite determinar cómo se ha producido dicho diferencial.

Este exceso de rentabilidad vendrá condicionado esencialmente por los principales factores que intervienen en una decisión de inversión, tales como:

- La selección de los activos por criterios geográficos (Locación).
- La selección de los activos dentro de cada país (Selección).
- La realización de apuestas en distintas divisas (Moneda).

Justificación

La Atribución del Rendimiento proporciona las bases para realizar una revisión crítica de los procesos de toma de decisiones, la remuneración de gestores; así como, de la renovación de Mandatos de Gestión¹, si es el cliente quien lo realiza, y la identificación de límites y atribuciones.

¹ Conjunto de reglas donde se establecen las características del portafolio de inversión y sus proporciones. Hasta hace pocos años los mandatos estaban restringidos a cuentas muy grandes, actualmente se han democratizado y cada vez un mayor número de instituciones desarrolla este esquema para clientes con montos que generalmente van desde un millón de pesos.

La Atribución del Rendimiento es un análisis a fondo de la rentabilidad de las carteras, derivado de los instrumentos que la componen. Si se realiza el análisis a lo largo del tiempo, se pueden determinar las causas que han determinado el éxito o el fracaso de una determinada estrategia de inversión, así como, los factores más determinantes y con cuáles se obtiene éxito más repetidamente. También, permite conocer qué parte del exceso de rentabilidad proviene realmente de la habilidad del gestor, o qué parte es más bien atribuible a un golpe de suerte de éste.

Estructura capitular

El presente trabajo de investigación se compone de 3 capítulos, en el primero de ellos se da un contexto del Sistema Financiero en México y la conformación de la Banca Múltiple en México, haciendo un repaso de las crisis financieras acontecidas en el país y resaltando la importancia de los riesgos derivados de la Globalización, con especial enfoque en el Riesgo de Mercado.

En el segundo capítulo se hace un recuento de las diferentes metrologías que se han desarrollado para realizar la Atribución del Rendimiento hasta llegar a la metodología más exacta para su determinación, la cual, es el principal objetivo de este trabajo de investigación.

En el capítulo 3 se realiza la implementación de la metodología en una cartera de inversión y se analizan los resultados.

Finalmente se exponen las conclusiones obtenidas del presente trabajo de investigación.

Capítulo 1. Riesgo de mercado y soluciones bancarias en el contexto financiero global

Introducción capitular

La apertura de los mercados financieros ha traído consigo la globalización financiera, conllevando cambios en la regulación para poder realizar inversiones en nuevos mercados, aunado al desarrollo tecnológico, se ha logrado una mayor diversificación en las inversiones, esto ha permitido adquirir nuevos instrumentos financieros, sin embargo, esta apertura, conlleva implícita dos aspectos, el primero es un mayor control del riesgo financiero, en cuanto a riesgo de mercado, y el segundo, es un mayor control sobre el desempeño de los instrumentos, es decir, el rendimiento que proporcionan los instrumentos financieros internacionales.

Como primer aspecto, se realiza un repaso sobre el Sistema Financiero Mexicano desde su origen, para poder comprender el Sistema Financiero actual y la conformación de la Banca Múltiple en México, así como un análisis de las crisis financieras que han dado pie a una mejor regulación financiera, no solo en México sino en el mundo entero, lo cual, también ha derivado en un mayor control del Riesgo Financiero en el sector Bancario. Dentro de los diferentes tipos de Riesgo Financiero, se analiza en particular el Riesgo de Mercado, para poder comprender la razón del porque se requiere un análisis detallado de los rendimientos, caso particular de carteras de inversión en el cual La Atribución del Rendimiento juega un papel relevante.

1.1 El Sistema Financiero Mexicano: Antecedentes

Durante el siglo XIX se hizo necesaria contar con una banca central desde la cual se emitiera dinero y que fungiera como autoridad monetaria del país, en 1913, se crea la Reserva Federal de los Estados Unidos, lo cual fue un referente para los países del continente americano. En México, el Banco de México comenzaba a realizar actividades como banco central, recibiendo pagos de impuestos federales, aún sin tener esa figura en el país, cada fracción revolucionaria emitía su propio papel regional cuyo valor se disipaba. Los bancos que

existían se incautaron por el estado en 1916. En 1917, Venustiano Carranza promulgaría el artículo 28 de la constitución en el cual proponía el banco central como parte del estado, sin embargo, no fue puesta en marcha sino hasta 1925 durante el gobierno del presidente Plutarco Elías Calles que se inaugura el Banco de México el 1 de Septiembre, a través de éste, también se ofrecían créditos comerciales, hasta 1931, año en el cual se establece la Ley Monetaria, en el cual deja de ofrecer servicios al público en general. (Turrent, 2015).

Durante 1954 a 1970 se mantuvo una estabilidad económica en el país gracias a las políticas fiscal y monetaria entre el Banco de México y la Secretaría de Hacienda. La inflación no fue más del 3.5% y la economía creció a 6.5% anual y salarios aumentaron 6% anual, el tipo de cambio se mantuvo estable por 20 años (Chiquiar, 2019). En 1970 se reconoce legalmente la figura de los grupos financieros en México.

Durante 1970 a 1976 en México (gobierno de Luis Echeverría) se produce una inflación del 20% anual, con incremento de la deuda externa y devaluación del peso, debido al abuso de gasto público y crédito externo. En 1974, México se reconoce la existencia de 15 grupos financieros, surge la Ley del Mercado de Valores permite la creación de las Casas de Bolsa, México entra a la modernidad de los sistemas financieros. En 1975 se consolida la Bolsa Mexicana de Valores e incorpora a las bolsas de Guadalajara y Monterrey (Ocaranza, 2018).

1.2 Conformación de la Banca Múltiple

La banca múltiple son bancos o instituciones de crédito que se especializan en la intermediación de crédito. Su principal objetivo es la realización de utilidades provenientes de diferenciales de tasas de interés entre las operaciones de captación y la colocación de recursos. Consiste en la capacitación de recursos públicos a través de las operaciones en la cual se asumen pasivos a su cargo para posteriormente colocarlo entre el público mediante operaciones activas y pasivas. Las operaciones pasivas (son los depósitos que reciben) se representan a través de un documento emitido para formalizar el compromiso de retornar a sus clientes los recursos depositados así como sus rendimientos. La banca múltiple a través de los años se ha ido renovando y modificando para ofrecer un mejor

servicio a los clientes. Principalmente en México ha crecido sus servicios con el fin de respaldar a sus trabajadores y a sus clientes para darles otorgarles mayores beneficios.

Por otro lado, las operaciones activas (comprende a los préstamos que otorgan) quedan como activo a su cargo que consisten en documentos que los clientes como destinatarios de los recursos firman que se comprometen a devolver junto con el costo que aceptan pagar por la utilización de los recursos. La banca es libre de administrar los recursos tanto como considere conveniente y destinándolos a créditos para poder obtener mayor rentabilidad por ellos.

Las instituciones de la banca múltiple funcionan como sociedades facultadas para realizar operaciones de recursos públicos a través de creación de contingentes, para su futura colocación en el público. Las instituciones que funcionan como banca múltiple son reguladas por la Ley de Instituciones de Crédito. Es la Comisión Nacional Bancaria y de Valores la que se encarga de promulgar las reglas de carácter general, así también, supervisa a las instituciones de banca.

Hay diferentes ventajas que se pueden encontrar en la banca múltiple, tales como las siguientes:

- Ofrece a sus clientes una gama de diferentes servicios y productos.
- Favorece al desarrollo económico de un país.
- Permite el diseño de nuevos instrumentos de crédito.
- Incita a la eficiencia y efectividad.
- Las personas pueden tramitar todas sus solicitudes financieras en un solo lugar.
- Brindan a los usuarios la posibilidad de ahorrar y de invertir
- Logra una mayor influencia en el mercado financiero.

En México, se realiza la Conformación de Bancos Múltiples de 1977 a 1978, que se definió como una sociedad autorizada para ejercer operaciones de depósito, ahorro, intermediación financiera e hipotecaria y operaciones de fideicomiso. Grandes instituciones se constituyen como banco múltiple.

De acuerdo con Turrent (s.f.) en Historia sintética de la banca en México, en el año de 1980 se crean primeros cinco bancos múltiples: Multibanco Mercantil de México, Banpacífico, Banca Promex, Banco de Crédito y Servicios y Unibanco. José López Portillo en 1982 expropia la banca privada para detener ganancias excesivas en la prestación de un servicio público concesionado y frenar intereses monopólicos con dinero aportado por el público. Quedaron exentos, entidades extranjeras como Citibank y las que ya eran del gobierno, además del sector laboral con el Banco Obrero. De 1983 a 1985 se indemnizó a los accionistas de las 49 instituciones que habían sido expropiadas. Durante el siguiente sexenio (1988) se ejecuta un pacto para la estabilización de precios, en el cual se crea el Índice de Precios al Consumidor. Miguel de la Madrid acordó la conformación de una banca mixta, con 30% de acciones en manos de inversionistas privados. Nacen 19 instituciones: Seis de cobertura nacional, Siete multiregionales y Seis regionales. “El ahorro financiero pasó de representar 32% del PIB en 1982 a 40% en 1988”. (Ocaranza, 2018). Continúa la privatización de la banca y de empresas públicas. Entre 1989 y 1990 con Carlos Salinas. se permitía la participación de agentes privados en la prestación del servicio de banca y crédito. La Secretaría de Hacienda en 1992 abrió la oportunidad para que se establecieran en México nuevos bancos múltiples, se abren, al menos, 19 nuevas instituciones privadas. Se firma tratado de libre comercio y se reduce la deuda, saneando así las finanzas públicas, en 1994, el Banco de México es autónomo. A partir de ahí su función ha sido mantener el poder adquisitivo de la moneda nacional. (Turrent, 2015)

1.3 Crisis y regulación financiera

No se puede hablar del Sistema Financiero sin conocer las crisis que han existido, de hecho, el conocerlas, no exenta de volver a tener una nueva crisis, sin embargo, ayuda a crear nuevos controles que eviten una crisis similar.

La privatización de la Banca a finales de los años 80's, trajo consigo bajas tasa de interés que atrajeron inversión extranjera, la banca reprivatizada inundo de crédito el mercado, actuando sin bases regulatorias y supervisoras.

Como lo afirma Turrent (s.f.), en 1994 ante la incertidumbre nacional entre inversionistas y tenedores de deuda pública, dadas las circunstancias del país, se habían consumido las reservas del Banco de México, lo cual conllevaría a la devaluación de la moneda en 15%, lo cual generó una salida masiva de inversiones. La moneda quedo sujeta a la ley la oferta y demanda. Se produjo fuga de capitales y el precio dólar se incrementó en 114%, así mismo, se tuvieron tasas de interés bancarias nunca antes vistas, ante la falta de liquidez, el sistema financiero se debilitó. Los créditos e hipotecas se vuelven impagables ante la quiebra de empresas, se adoptan políticas fiscales y monetarias restrictivas, y se pide crédito externo con EU y con el Fondo Monetario Internacional (FMI). Con lo anterior, se pudo mantener cierto nivel de estabilidad financiera ante la crisis.

Durante estas décadas de los 80's y 90's los mercados financieros de los países desarrollados crecieron considerablemente, además, se produjo un gran flujo de capitales desde estos países hacia los países con economías emergentes, tales como los de América Latina, lo cual, ocasionó un incremento importante en sus sistemas financieros, esta integración de capitales a los circuitos financieros de los países desarrollados, por su disparidad en tamaño, estructura, crecimiento y profundidad crediticia incrementó su fragilidad e inestabilidad, situación que se expresó en las crisis de 1994-1995 en México, 1999 en Brasil y 2001 en Argentina (López s.f.).

De acuerdo con Adam (2013), durante la crisis de 2008 los mercados de valores caían cuando se anunciaba la quiebra de Lehman Brothers y el rescate que hacía Bank of America con la compra de Merrill Lynch, sin embargo, se produjo una recuperación de los mercados cuando el presidente de EU anunciaba un plan de emergencia, esto después de que el presidente de la Reserva Federal convocara una reunión con miembros del Congreso para estudiar un plan de medidas contra la crisis, sin embargo, el plan no fue aprobado por el Congreso de EU sino hasta que fue ajustado días después, esto provocaría nuevas caídas en los mercados de valores, lo cual presagiaría graves problemas en la economía mundial.

El origen de esta crisis fue en el sector inmobiliario, que desató una crisis de crédito aunada a una burbuja en los precios de los energéticos y de los alimentos. Las inyecciones de liquidez que han hecho de los bancos centrales de las principales economías del mundo han evitado una crisis mayor.

En México, los efectos de esta crisis mundial producida obligaron al Banco de México a mantener la crisis, dadas las finanzas públicas sanas y la política monetaria que conducía a inflación baja, así como la salida de 22,000 millones de dólares que se tenían acumuladas de reservas, además de que se negoció una deuda flexible con el Banco Central, con este blindaje se contuvo la depreciación del peso, subastando dólares para mantener el precio de la moneda nacional.

Años después de la crisis financiera (2010). El grupo de líderes del G20 dieron forma a una nueva arquitectura financiera internacional en la cumbre de Seúl, al adoptar los acuerdos de Basilea III que fueron alcanzados meses antes por el Comité de Basilea para el Control Bancario, sobre las reformas del sector financiero, que en términos generales establecen que los bancos del mundo tienen que generar reservas de capital superiores a las ya existentes, para poder enfrentar las posibles y eventuales crisis con sus recursos propios.

Derivado de lo anterior, surge la necesidad de tener en toda institución financiera una adecuada Gestión del Riesgo.

1.4 Sistema bancario mexicano

De acuerdo con información de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV), al cierre de Mayo de 2021 la banca múltiple en México está integrada por 51 instituciones en operación.

Con base en los Estados Financieros emitidos por la CNBV, al cierre de mayo de 2021, los activos totales del sector Banca Múltiple al cierre de mayo 2021, presentaron una disminución anual de 9.6%, ubicándose en \$11,096 mmdp. Mientras que la cartera total de crédito disminuyó 12.4% respecto al mes de mayo de 2020, alcanzando un saldo de \$5,197 mmdp. La cartera de crédito comercial mostró un 29.89% de la cartera total, alcanzando un saldo de \$3,316 mmdp. La captación tradicional se ubicó en \$6,269 mmdp.

El resultado neto acumulado de la banca múltiple alcanzó los \$64.43 mmdp, cifra 26.7% mayor a la del mismo periodo del 2020. La rentabilidad de los activos (ROA)² se ubicó en 1.05%, mientras que la rentabilidad del capital (ROE)³ se ubicó en 10.01%.

1.5 Riesgo financiero en el sector bancario

En la gestión de inversiones existen dos factores importantes a considerar: La rentabilidad y el Riesgo, aun cuando la rentabilidad está claramente definida en la gestión, la medición de los riesgos lo está en menor grado. Existen pocas entidades en las que el control de riesgos no está siendo efectuado con precisión, resultando poco eficaz y resultando en una deficiente gestión de inversión.

Las últimas crisis financieras, han puesto en evidencia que las entidades que carecían de procedimientos y herramientas adecuadas para medir los riesgos han sufrido impactos negativos que incluso han llevado a la quiebra a instituciones importantes.

En el contexto financiero, el riesgo se relaciona con las pérdidas potenciales que se pueden sufrir en un portafolio de inversión, debido a la volatilidad de los flujos financieros no esperados.

Los mercados financieros reciben continuas amenazas procedentes de las diferentes constantes que lo conforman. Ello provoca que sean muchos los riesgos financieros que debemos tener en cuenta en nuestro día a día. La medición del riesgo financiero es fundamental para cualquier empresa, sea del sector que sea, ya que dicho riesgo afecta a todas las empresas en mayor o menor medida. Además, serán muchos los tipos de riesgos financieros con los que una empresa puede toparse, debiendo analizarlos de manera detallada y actuando en consecuencia.

De acuerdo con Nuño, P (2017) se identifican los siguientes tipos de riesgo financiero:

² Es una razón que nos indica la rentabilidad sobre los activos (*Return On Assets*), también llamado ROI.

³ Es una razón que mide la rentabilidad de la compañía sobre sus fondos propios, es decir, mide la relación entre el beneficio neto de la empresa y su cifra de fondos propios.

a) Riesgo de crédito

Asociado al hecho de que puedan producirse impagos, incumpliendo el tiempo y la forma en que debería recibirse el dinero. Ante impagos de créditos, la empresa puede sufrir pérdidas de intereses, disminución del flujo de caja, gastos por el proceso de recobro, etc.

b) Riesgo de liquidez

Este tipo de riesgo financiero implica que una de las partes del contrato financiero no puede obtener la liquidez que necesita para asumir las obligaciones, a pesar de disponer de activos (que no puede vender) y la voluntad de querer hacerlo.

Por tanto, el riesgo financiero de liquidez se da en el caso de que a una empresa le han prestado dinero, pero luego no dispone del líquido suficiente para saldar dicha deuda. No obstante, dispone de activos (locales, viviendas, automóviles) que, de venderlos, saldarían la deuda. Podemos encontrarlos en las siguientes vertientes:

- i. Riesgo de liquidez de activos: queriendo vender un activo, no se materializa la compra o, de hacerse, se hace a un precio inadecuado.
- ii. Riesgo de liquidez de pasivos: éstos no pueden ser satisfechos en su fecha de vencimiento o, de hacerse, se hace a un precio inadecuado.

c) Riesgo de mercado

Hace referencia a la probabilidad de que se produzca una pérdida de valor de una cartera, debido al cambio desfavorable en el valor de los factores de riesgo de mercado. Los factores de mercado comunes son:

- i. Riesgos de tipos de interés: asociado al cambio en contra de los tipos de interés. Para evitar esto, las empresas pueden contratar coberturas de tipos de interés, productos financieros que les permiten eliminar o, al menos, reducir el impacto de los cambios en los tipos de interés.
- ii. Riesgos de tipos de cambio o riesgo de la divisa: asociado a las variaciones de los tipos de cambio a la hora de realizar cambio de divisas, sobre todo para empresas que trabajan a nivel internacional y deben operar en multitud de monedas (euros, dólares,

yenés, pesos). Estas empresas suelen tener contratado un seguro para evitar tales fluctuaciones del mercado y, por ende, del tipo de cambio a la hora de comerciar.

- iii. Riesgo de mercado: como tal, hace referencia al cambio en el valor de instrumentos financieros, tales como bonos, acciones, etc. Toda Inversión está sujeta a un riesgo de mercado, el cual, no es más que la posibilidad de que un inversor pueda sufrir pérdidas debido a los factores que afectan el rendimiento global de los mercados financieros.

d) Riesgo Operacional

Este tipo de riesgo, hace referencia a las posibles pérdidas en que pueda incurrir la empresa debido a diferentes tipos de errores humanos, errores en los procesos internos o en los diferentes sistemas tecnológicos que permiten la actividad diaria de la empresa.

1.6 Riesgo de mercado y Atribución del Rendimiento

Dado que el riesgo de mercado contempla la variabilidad de las condiciones de mercado en cuanto a precios, tipos de interés y tipos de cambio, las fluctuaciones y variabilidades se ven reflejadas en el *Performance* de una cartera, sin embargo, el simple hecho de la obtención del rendimiento no explica la razón del comportamiento de un portafolio o cartera de inversión, para ello, es necesario, realizar un análisis más detallado y basado en teorías financieras, es aquí donde entra el análisis de Atribución del Rendimiento, con los cuales podemos dar seguimiento a los rendimientos que aporta cada instrumento contenido en la cartera o portafolio de inversión, dicho análisis ofrece información valiosa al administrador del portafolio sobre la Contribución al rendimiento de cada instrumento, este análisis se vuelve más poderoso al juntarlo con la Atribución, ya que al considerar en este los *benchmarks* de referencia, sirven de punto de comparación para determinar una estrategia y realizar la toma de decisiones sobre los instrumentos de la cartera.

1.7 Gestión del riesgo de mercado

La gestión del riesgo de mercado es un factor clave para evitar crisis financieras y proveer seguridad al sistema económico nacional, las instituciones financieras y los inversionistas son actores fundamentales en este proceso.

La gestión del riesgo de mercado se divide en tres actividades básicas:

Identificación: Consiste en encontrar los factores que hacen que el precio de los activos financieros varíe, la globalización implica una economía global en red, donde lo que sucede en cualquier economía del mundo, afecta a los demás, como consecuencia, los factores que inciden en el precio de los activos son nacionales y mundiales.

Medición: El riesgo debe ser cuantificado, para llevar a cabo esto, se utiliza el VaR⁴, en esta herramienta, el riesgo de mercado depende de la distribución de probabilidad a la que obedezca la rentabilidad del activo que se quiere medir, del tipo de título o activo, del monto invertido, del horizonte de tiempo en que se evalúe el riesgo y de la cantidad de títulos que componen el portafolio de inversiones.

Control: Existe una institución que se encarga de vigilar, intervenir y asesorar a las instituciones financieras en la gestión del riesgo de mercado, obligándolas a mantener un adecuado margen de solvencia, y de esta forma, darle seguridad y eficiencia al sistema. Dependiendo del tipo de institución ya sea Bancaria, de Seguros o Afore, existe un organismo que los regula.

Conclusión capitular

Todo sistema debe tener establecido un control, y en el sistema financiero no es la excepción, el carecer de controles y regulación, provoca severos problemas financieros que han derivado en crisis económicas en el mundo entero, afectando al país debido a los efectos de la globalización, por lo anterior, en toda institución financiera existe un área de Riesgos y

⁴ Es un método para medir el riesgo de una inversión. VaR (Valor en Riesgo).

Control que se encarga precisamente de realizar la medición y control de los activos financieros, sin embargo, como una entidad paralela debe existir un área encargada del análisis de rendimientos que ofrecen las instituciones.

Si bien en materia de Riesgo existen estándares establecidos por los acuerdos de Basilea, en materia de rendimientos existe el *Global Investments Performance Standard*, el cual es un conjunto de estándares basadas en las mejores metodologías que permiten medir las rentabilidades de las carteras de inversión, y ofrecer transparencia hacia los clientes y hacia la industria financiera, es aquí donde juega un papel importante el Riesgo Financiero, particularmente en el presente trabajo, se analizan medidas de análisis de rendimientos (*Performance*) como parte del estudio de Riesgo de Mercado. Con base en lo anterior, en el siguiente capítulo se explican las metodologías de *Performance* que existen, hasta llegar a lo que actualmente se conoce como las metodologías de Contribución y Atribución del Rendimiento.

Capítulo 2. Metodología Estandarizada GIPS

Introducción capitular

El rendimiento que ofrece una cartera no es suficiente para determinar qué tan eficiente o efectiva ha sido la inversión que ha tenido dicha cartera, existen diferentes medidas de desempeño que ofrecen información adicional al rendimiento, con las cuales ayudan a entender si el rendimiento ha sido bueno o malo, no solo por el hecho de que sea positivo, existen diferentes factores que han incidido en este rendimiento.

En este capítulo se describe el estándar GIPS para determinación de rentabilidades tanto netas como brutas, así como la definición y comparación contra su índice de referencia.

A continuación, se analizan los tipos de análisis de *Performance* que existen y sus diferentes metodologías, partiendo de la Contribución del rendimiento como base para obtener la Atribución del rendimiento, se realiza un repaso de las metodologías en las cuales tienen su origen hasta llegar a lo que se conoce como Atribución del Rendimiento, finalmente, se determina un modelo que conlleva las mejores características y prácticas internacionales, como lo recomienda el *Global Investment Performance Standards (GIPS)*

A continuación se resumen los pasos a seguir para la metodología:

1. Determinación de *Performance*

- i. Rentabilidades netas
- ii. Rentabilidades brutas
- iii. Determinación y rentabilidades del índice de referencia

2. Cálculo de Contribución

3. Cálculo de Atribución

- i. Asignación
- ii. Selección
- iii. Interacción

2.1 Cálculo de rentabilidad neta

El cálculo de la rentabilidad neta en carteras se realiza a partir de los rendimientos de los valores liquidativos de la cartera.

En el caso de carteras que no distribuyen dividendo, la rentabilidad diaria sigue la siguiente fórmula:

$$r_{portafolio}^D = \frac{VL_{portafolio}^D}{VL_{portafolio}^{D-1}} - 1 \quad (1)$$

VL Es el Valor Liquidativo

r Es la rentabilidad del portafolio

Para el caso en que una cartera distribuya dividendos, se debe considerar, si el dividendo se abona al inicio o al final del día, si se abona al inicio del día, la rentabilidad es la siguiente:

$$r_{Portafolio}^D = \frac{VL_{Portafolio}^D}{VL_{Portafolio}^{D-1} - DIV_{Portafolio}} - 1 \quad (2)$$

donde $DIV_{portafolio}$ es el dividendo abonado por la cartera al inicio del día D .

Si el dividendo se abona al final del día, el cálculo de rentabilidad sería:

$$r_{Portafolio}^D = \frac{VL_{Portafolio}^D + DIV_{Portafolio}}{VL_{Portafolio}^{D-1}} - 1 \quad (3)$$

Aunque en el caso de la rentabilidad neta para fondos sin dividendos el rendimiento para un periodo mayor al diario puede calcularse a partir de la serie de valor liquidativo como:

$$r_{Portafolio}^D = \frac{VL_{Portafolio}^{fin\ periodo}}{VL_{Portafolio}^{dia\ anterior\ a\ inicio\ periodo}} - 1 \quad (4)$$

de manera general, el cálculo de rentabilidad de un período de tiempo mayor al diario se obtiene componiendo las rentabilidades diarias, es decir:

$$r_{Portafolio} = \prod_{i=1}^n (1 + r_{Portafolio}^i) - 1 \quad (5)$$

donde n es el número de días en el período

2.2 Cálculo de Rentabilidad Bruta

La definición de *rentabilidad bruta* es “la rentabilidad obtenida debido a las decisiones de inversión/gestión” (BBVA, Performance Metodologías de cálculo, 2009), es decir, se deben excluir las afectaciones ajenas a la gestión, como lo son aportaciones y retiros.

Se pueden emplear las siguientes metodologías para determinar la rentabilidad bruta:

1. A partir de los componentes de la cartera

El rendimiento de la cartera se obtiene a partir de las posiciones y operaciones de la cartera para un diario, se obtiene como la suma producto de las rentabilidades de los activos que componen la cartera ponderados por el peso de inicio de período.

$$r_c^d = \sum_{i=1}^n w_i^{d-1} * r_i^d \quad (6)$$

r_c^d Es la rentabilidad de la cartera en el día,

w_i^{d-1} Es peso del activo i al comienzo del período

r_i^d Es la rentabilidad del día del activo. Para el cálculo de la rentabilidad de cada activo hay que considerar la valuación de la cartera y las operaciones, así como la distribución de dividendos.

n son los activos de la cartera

La rentabilidad de la cartera ($r_c^{periodo}$) en un período amplio se calcula como la composición geométrica de las rentabilidades diarias:

$$r_c^{periodo} = \prod_{i=1}^t (1 + r_c^j) - 1 \quad (7)$$

donde j son los días del periodo.

2. Obtención a partir de los patrimonios de la cartera, las aportaciones y retiros y los importes de las comisiones y gastos soportadas por la cartera.

Este método parte de la rentabilidad neta de la cartera, agregando egresos (comisiones y gastos) en el período, calculando el porcentaje que los egresos representan para el patrimonio total de la cartera en el período.

La rentabilidad de un período amplio se calcula componiendo las rentabilidades diarias.

El Valor de Mercado Medio al Comienzo del Período (en adelante ABMV por sus siglas en inglés *Average Beginning Market Value*) para un período p es el patrimonio del fondo ajustado por los flujos y las comisiones y se calcula como

$$ABMV_c^p = MV_c^p - \sum_{d \in \text{periodo}} F_c^t \frac{\text{n}^\circ \text{ días desde fecha flujo hasta final periodo}}{\text{n}^\circ \text{ días en el periodo}} \quad (8)$$

Donde

- Período es conjunto de días para el que estamos calculando la rentabilidad
- MV_c^p es el patrimonio de la cartera al comienzo del período
- F_c^t es cada uno de los flujos (aportaciones, reembolsos, comisiones) que han ocurrido en la cartera en cada uno de los días pertenecientes al período
- d son todos los días en el período p

Las comisiones que se deben incluir de nuevo expresada en % se calcula como

$$rfee_c^p = \frac{\sum_{d \in \text{periodo}} F_c^t}{ABMV_c^p} \quad (9)$$

De esta forma si la rentabilidad neta obtenida a través del valor liquidativo ($rnetac_c^p$) para fondos sin distribución de beneficios se calcula como:

$$(rnetac_c^p) = \frac{VL_c^{\text{último día periodo}}}{VL_c^{\text{día anterior comienzo periodo}}} \quad (10)$$

Finalmente, la Rentabilidad bruta ($rbrutac_c^p$) para el período es:

$$(rbrutac_c^p) = rfee_c^p + rnetac_c^p \quad (11)$$

2.3 Determinación de índices de referencia (*Benchmark*)

Debido a que el cálculo del *Performance* de una cartera depende de la rentabilidad de la cartera y del *benchmark*, es muy importante la definición y el cálculo de su rentabilidad.

La definición de un *benchmark* es “la cartera pasiva de inversión que seguiría un gestor para cumplir el objetivo de inversión del fondo que se está evaluando” (BBVA, 2009).

A continuación se mencionan los principios para definir un *benchmark*:

- Consistente con el objetivo de inversión de la cartera
- Inequívoco. Se deben conocer la composición del *benchmark*, es decir, los constituyentes y sus pesos.
- Definido con anticipación, especialmente antes de que se comience a evaluar los resultados
- Invertible.
- Medible.

Se debe buscar *benchmarks* definidos a partir de índices de mercado definidos y construidos por instituciones ajenas a las administradoras.

Una vez que se ha definido el *benchmark*, se definen los siguientes tipos:

a) *Benchmarks Price*:

Representan la revaluación de los componentes del *benchmark* a precios de mercado por lo que si alguno de los componentes distribuyen beneficios no está considerado dentro de la publicación del *benchmark*. Este tipo de *benchmarks* no se recomiendan para medir el *Performance* de gestión, ya que solo reflejan, las evoluciones de los precios de mercado.

b) *Benchmarks Total Return (TR)*:

Estos *benchmark* incorporan en el rendimiento total de los activos que lo componen, es decir, incluye tanto la variación de los precios como la distribución de dividendos de sus componentes.

➤ Obtención a partir de los componentes de la cartera

Con esta metodología el rendimiento bruto se obtiene a partir de las posiciones y las operaciones de los activos que componen el *benchmark*.

El rendimiento del *benchmark* para un día se obtiene como la suma producto de las rentabilidades de los activos que componen la cartera ponderados por el peso de inicio de período.

$$r_c^d = \sum_{i=1}^n w_i^{d-1} * r_i^d \quad (12)$$

Donde:

- r_c^d es la rentabilidad de la cartera en el día d,
- w_i^{d-1} es el peso del activo i al comienzo del período (es decir d-1),
- r_i^d es la rentabilidad del día d del activo, esta rentabilidad incorpora la variación de los precios de mercado y también los beneficios distribuidos (mediante dividendos regulares, en acciones, etc.)
- n son los activos que componen el *benchmark*

La rentabilidad del *benchmark* en un período amplio ($r_c^{periodo}$) se calcula como la composición geométrica de las rentabilidades diarias, concretamente

$$r_c^{periodo} = \prod_{j=1}^t (1 + r_c^j) - 1 \quad (13)$$

donde j son los días del período

➤ Obtención a partir de los puntos de índice

Con esta metodología el rendimiento del *benchmark total return* se calcula a partir de la serie Price y el importe de los dividendos que distribuyen.

Se calcula el rendimiento diario del índice como:

$$r_{benchmark}^d = \frac{C_{benchmark}^D + pd^D}{C_{benchmark}^{D-1}} \quad (14)$$

$C_{benchmark}^D$: Es la cotización en D del *benchmark*

pd^D : Son los puntos por dividendos, valuados como:

$$pd^D = \sum_{i=1}^n w_i^{d-1} * \frac{d_i^d}{p_i^{d-1}} \quad (15)$$

Donde n el número de valores que componen el *benchmark*

- w_i^{d-1} el peso en d-1 que el valor i representa en el *benchmark*
- d_i^d el rendimiento bruto distribuido en d por el activo i
- p_i^{d-1} es precio en d-1 del activo i

Cuando se graban impuestos en los dividendos que se distribuyen, la rentabilidad del *benchmark* es mayor que la cartera que lo replique ya que no se ve afectada por los impuestos.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, la utilización de los *benchmarks total return* es preferible a la de los *benchmarks Price* para el cálculo del *Performance* de gestión.

c) *Benchmarks Net Return (NR)*:

Para estos *benchmarks*, el rendimiento total de sus componentes es calculado una vez que se ha realizado la deducción de impuesto. Este tipo de *benchmarks* es similar al *total return* pero el importe que se incorpora en el índice de los rendimientos distribuidos son netos de la retención de impuestos. Debido a que replican de manera exacta el rendimiento de una cartera real con la composición del *benchmark* es el más adecuado. Sin embargo, este tipo de *benchmarks* se construyen con base en la legislación local a donde se publiquen, es decir, el impuesto grabado sobre la cotización dependerá de la localidad de la institución que lo publica.

2.4 Cálculo del *Performance*

De acuerdo con la definición de *Performance* “la diferencia de la rentabilidad obtenida por una carteta vs. la de su *benchmark*” (BBVA, 2009). Dicha medida es el resultado del exceso de rentabilidad obtenida por la cartera debido a la gestión activa, recordando la definición de *benchmkark* como la gestión pasiva de la cartera.

Su cálculo no es más que la diferencia entre la rentabilidad bruta de la cartera y la rentabilidad del *benchmark* para un mismo período.

$$r_c^d - r_{benchmark}^d \quad (16)$$

2.5 Contribución del Rendimiento

La Contribución del Rendimiento no es más que el aporte que proporciona cada activo de la cartera al rendimiento total de la cartera. No se debe confundir con el rendimiento que daría por si solo un activo, es decir, no basta con calcular el rendimiento que haya tenido el activo durante un periodo para el cual ya se consideraron los flujos que haya tenido dentro de la cartera de inversión, compras o ventas del mismo activo, considerando los precios a los que se hayan ejecutado tales operaciones. La Contribución corresponde a la multiplicación del rendimiento del activo por el peso del activo en la cartera durante el periodo.

De tal forma que tenemos que la Contribución de un activo n en el periodo t, estará calculada por la siguiente fórmula:

$$c_n = r_n * w_n \quad (17)$$

Donde

c_n = Contribución del activo n

r_n =Rendimiento del activo n

w_n =Peso del activo n

2.6 Metodologías de Atribución

El análisis de Atribución “Es una técnica usada para cuantificar el exceso de rendimiento de un portafolio contra su *benchmark*, en las decisiones activas del proceso de decisión de inversión” (Bacon, 2008) es decir, permite conocer cómo se logró el exceso de rendimiento con respecto al *benchmark*, así como la cantidad atribuido a la asignación (peso) de activos o a la selección de ellos. Este análisis nos permite identificar el origen del sobre o bajo rendimiento de la cartera relativo a su *benchmark*.

El análisis de Atribución del Rendimiento (*Performance Attribution*) ha tenido varios avances desde su concepción en los años 80’s, las cuales se describen a continuación

2.6.1 El Modelo BHB (Brinson - Hood - Beebover)

En 1985, Brinson et al. publican el estudio *Determinants of Portfolio Performance*, en el cual, se describe la importancia de desarrollar un método para medir la Contribución al rendimiento sobre las actividades involucradas en el proceso inversor, llegando a identificar los determinantes y bases de Atribución del Rendimiento. En el mismo año, Brinson en colaboración con Nimrod Fachler, publican el estudio *Measuring non-U.S. equity portfolio*

performance, en este estudio, introducen un nuevo concepto al modelo original de Brinson (BHB por sus iniciales), calculando el impacto de las decisiones de ponderación para un grupo en particular de activos.

Posteriormente, en 1994 William Sharpe (quien desarrollo las bases del modelo CAPM⁵ en 1962) introduce la razón de Sharpe, en *The Sharpe Ratio, The Journal of Portfolio Management*, EU, en este estudio, mide el rendimiento en exceso obtenido sobre la tasa libre de riesgo por unidad de volatilidad, estableciendo así, las bases de los modelos de análisis de basados en rendimientos, los cuales, analizan los rendimientos históricos de inversión para determinar el estilo de inversiones.

La metodología anterior no puede aplicarse a largos periodos de tiempo porque los pesos de la cartera pueden haber ido cambiando con respecto a los pesos iniciales. Para análisis de largo plazo, es necesario descomponer la Atribución en subperiodos y combinar los resultados.

2.6.2 El Modelo Carino y Bacon

De esta forma, en 1999 Carino publica el estudio *Combining Attribution Effects over Time*, en el cual, describe las metodologías Aritmética y Geométrica, con las cuales liga los efectos de Atribución de periodos simples en múltiples periodos de manera precisa y significativa.

Las metodologías anteriores funcionan para Carteras de Renta Variable, sin embargo, no son tan efectivas para carteras de Renta Fija, en la cual, se deben realizar otras consideraciones, por lo que publica una nueva metodología donde combina la metodología BHB y una metodología basada en factores (Carino 2009), con la cual intenta cubrir todos los efectos de la Renta Fija.

⁵ Es un modelo de valoración de activos financieros desarrollado por William Sharpe que permite estimar su rentabilidad esperada en función del riesgo sistemático. CAPM (*Capital Asset Pricing Model*).

2.6.3 Atribución con el modelo Estandarizado GIPS

El objetivo de esta tesis es implementar un sistema que permita obtener los resultados de Atribución del Rendimiento, y con ello poder descomponer el rendimiento aportado por cada instrumento a las carteras de inversión, para lo cual se emplea una conjunción de todas las metodologías anteriores para determinar en un día o en multiperiodos, así como también, los efectos de la Renta Variable. Es decir, se conjuntan desde el modelo Brinson (1985), hasta el modelo Carino (2009), considerando los efectos de carteras con instrumentos de renta fija.

Es preciso mencionar que, si bien existen otras metodologías, la aproximación GIPS es un marco de referencia que tiene por objetivo homologar los criterios y establecer los estándares de calidad en la industria financiera a nivel global, específicamente, para carteras de inversión.

Esta metodología se ha convertido en sinónimo de referencia en las prácticas de Gobierno Corporativo en la industria de inversiones, sobretodo en administración de activos financieros.

El cumplimiento de la metodología GIPS ofrece a gestores de inversiones la comparación de las rentabilidades históricas de forma congruente y consistente sin la necesidad de realizar ajustes, lo cual permite mayor transparencia hacia los inversionistas.

Dado que la metodología GIPS ha cobrado una relevancia importante en el mercado financiero, el apearse a esta es de suma importancia para el acceso y obtención de mandatos de gestión de inversiones.

La metodología GIPS es un estándar internacional en materia de *Performance*, dada la globalización de los mercados financieros, se hace necesario el contar con una metodología estándar. La metodología GIPS ofrece una estandarización internacional para el cálculo y presentación de rendimientos de inversiones.

La medición de rendimientos de inversiones varía de un país a otro, por lo cual, el adoptar un estándar global permite que instituciones que pertenezcan a países con marcos regulatorios menos desarrollados tengan mejores oportunidades, compitiendo en igualdad de

condiciones con instituciones de países con marcos regulatorios más rigurosos y desarrollados. Lo anterior abona en dos sentidos: por un lado, los inversionistas cuentan con criterios de decisión que están homologados, lo que les permite tomar mejores decisiones; asimismo, la estandarización permite reducir la presencia de información asimétrica o sesgada, reduciendo el riesgo para los inversionistas.

El contar con normas internacionales en cálculo de rendimientos permite a los inversionistas comparar de una forma ágil y sencilla los rendimientos de inversión entre instituciones. Además, la fórmula de cálculo de la metodología permite la estimación de un correcto rendimiento para cada clase de activo, es decir, a diferencia de las metodologías propuestas por Brinson (1985), se adopta la metodología propuesta por Carino (2009) y Bacon (2008), ya que permite un cálculo más preciso en los multiperiodos que es aplicable a todos los mercados (Renta Fija, Renta Variable).

El análisis de Atribución de desempeño permite a los administradores de fondos evaluar la efectividad de estrategias de inversión particulares, por ejemplo, la selección de ciertos valores. Los inversores también pueden utilizarlo para formarse una opinión no solo sobre la eficacia de un gestor de fondos en particular, sino también sobre cómo se generó el exceso de rendimiento (ya sea superior o inferior en relación con el índice de referencia) y si ese rendimiento fue el resultado de un determinado estilo de inversión.

Partiendo que el objetivo es determinar el origen del exceso de rendimiento logrado en una cartera vs el *benchmark*, tenemos las siguientes fórmulas para determinar los retornos de la cartera y del *benchmark*.

Sea r el retorno de la cartera dado por:

$$r = \sum_{i=1}^n w_i * r_i \quad (18)$$

Donde:

w_i =Peso del portafolio en la clase de activo.

r_i = Retorno del activo en el portafolio para la clase de activo.

Sea b el retorno del *benchmark* dado por:

$$b = \sum_{i=1}^n W_i * b_i \quad (19)$$

Donde:

W_i =Peso del *benchmark* en la clase de activo.

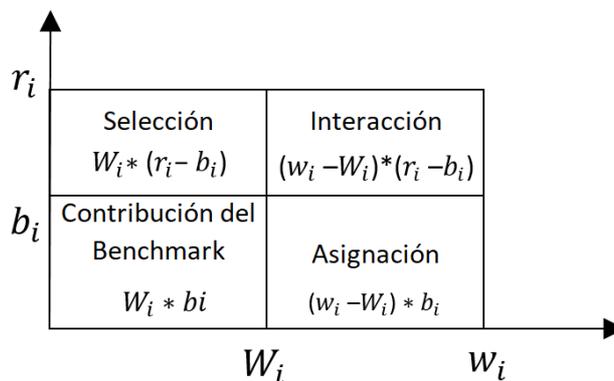
b_i = Retorno del *benchmark* para la clase de activo.

Entendiendo que debe existir un exceso de retorno del portafolio con respecto al *benchmark*, podemos elaborar la siguiente gráfica que explica los componentes de Atribución del Rendimiento:

La siguiente gráfica que explica los componentes del rendimiento.

- Asignación: Efecto de asignación (enfoco de arriba hacia abajo)
- Selección: Efecto de selección (enfoco ascendente)
- Interacción: Efecto de interacción (combinación de los dos efectos)

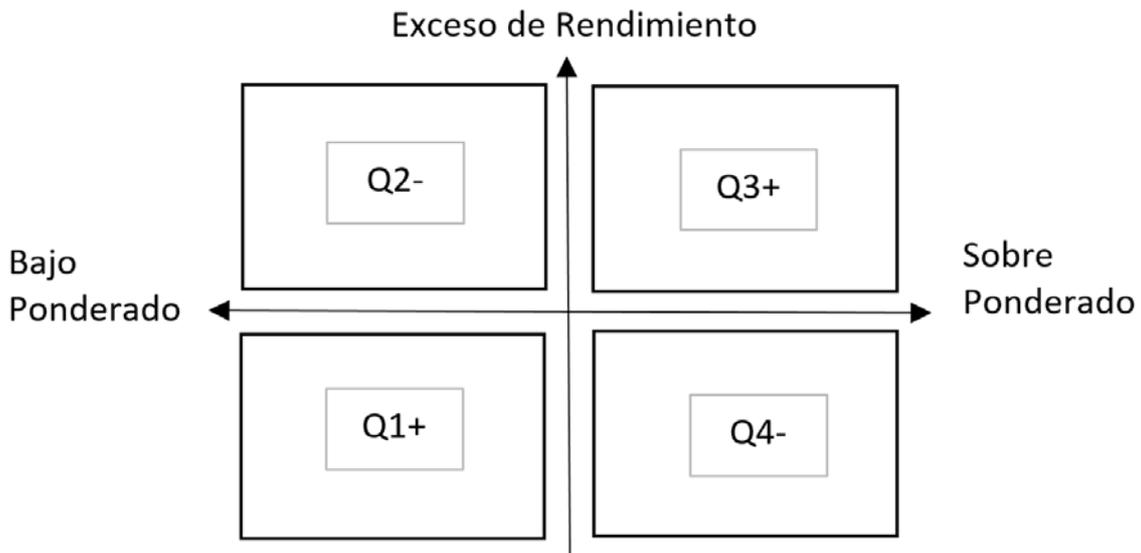
En la gráfica 1, se puede observar la representación por áreas de cada uno de los efectos de la Atribución, en el eje de las abscisas se representa los pesos del benchmark (W_i) y del portafolio (w_i), mientras que en el eje de las ordenadas los rendimientos del benchmark (b_i) y del portafolio (r_i) .



Gráfica 1. Modelo Brinson – Hood and Beebower

2.6.3.1 Efecto Asignación

En la gráfica 2, se muestra el efecto de Asignación, la forma en como contribuye al rendimiento de la cartera (+ ó -) dependiendo de la ponderación del segmento (bajo/sobre) respecto al *benchmark* y del rendimiento del segmento en el *benchmark* (bajo/sobre) respecto al rendimiento total del *benchmark*.



Gráfica 2. Efecto Asignación

En la tabla 1 se muestra el efecto del *benchmark* de acuerdo con las condiciones de los pesos de los segmentos con respecto al *benchmark*.

Peso del Segmento	Rendimiento del <i>Benchmark</i>	
	Segmento > Total	Segmento < Total
Portafolio > <i>Benchmark</i>	Q3+	Q4-
Portafolio < <i>Benchmark</i>	Q2-	Q1+

Tabla 1. Efecto Asignación

De acuerdo con el modelo de Brinson, se debe calcular el rendimiento de una cartera intermedia llamada la cartera de asignación o cartera semi-nocional en la cual, los pesos están

dados por los pesos de la cartera, y los rendimientos están dados por los rendimientos del *benchmark*, de tal forma que el rendimiento de la cartera semi-nocional (b_s) será:

$$b_s = \sum_{i=1}^n w_i * b_i \quad (20)$$

De tal forma que el efecto Asignación en la categoría estará dado por la diferencia entre la cartera semi-nocional y el *benchmark*:

$$b_s - b = \sum_{i=1}^n w_i * b_i - \sum_{i=1}^n W_i * b_i = \sum_{i=1}^n (w_i - W_i) * b_i \quad (21)$$

Donde:

w_i =Peso del Portafolio en la clase de activo

W_i = Peso del *benchmark* en la clase de activo.

b_i = Retorno del *benchmark* para la clase de activo.

b = El retorno total del *benchmark* en el periodo

La asignación total de la cartera será:

$$\sum_{i=1}^n A_i = b_s - b \quad (22)$$

2.6.3.2 Efecto Selección

El efecto Selección de valores es una medida de la capacidad del administrador de activos para seleccionar valores dentro de un determinado segmento en relación con un índice de referencia. Por eso es un enfoque de abajo hacia arriba, mientras que el efecto de asignación es un enfoque de arriba hacia abajo, porque analiza cómo un administrador pondera los segmentos dentro de una cartera.

Para determinar esta medida, la cartera se pondera según la ponderación del índice de referencia. Manteniendo la ponderación de referencia como una constante, es posible aislar el efecto de selección. En otras palabras, la selección de valores no se ve afectada por la asignación del administrador de activos al segmento en cuestión (aunque el peso del segmento en la cartera determinará el tamaño del efecto en la cartera, ya sea de manera positiva o negativa).

Dado que las ponderaciones de la cartera y el índice de referencia son idénticas, en el efecto de Selección, solo son posibles dos resultados (ver gráfica 3)



Gráfica 3. Efecto Selección

Negativo

El administrador de activos ha elegido un conjunto de valores dentro de un segmento particular; el rendimiento acumulado de esos mismos valores ha tenido un rendimiento inferior al rendimiento acumulado de los valores dentro del mismo segmento para el índice de referencia.

En otras palabras, el bajo rendimiento es totalmente atribuible a la selección de valores del administrador de activos porque las ponderaciones de la cartera y del índice de referencia son idénticas.

Positivo

El administrador de activos ha elegido un conjunto de valores dentro de un segmento particular; el rendimiento acumulado de esos mismos valores ha superado el rendimiento acumulado de los valores dentro del mismo segmento para el índice de referencia.

En otras palabras, el rendimiento superior se puede atribuir enteramente a la selección de valores del administrador de activos porque las ponderaciones de la cartera y del índice de referencia son idénticas.

El objetivo es obtener el valor agregado de la selección de un instrumento sobre otro, por lo que debemos calcular el rendimiento de nuestra cartera intermedia “cartera semi-nocional”, la cual, está a un paso adelante del rendimiento del *benchmark*. En esta cartera, los pesos del *benchmark* son los que se mantienen y se aplican a los rendimientos de la región dentro de la cartera actual.

$$r_s = \sum_{i=1}^n W_i * r_i \quad (23)$$

De tal forma que el efecto Selección en la categoría estará dado por la diferencia entre el rendimiento de la cartera semi-nocional y el rendimiento del *benchmark*:

$$r_s - b = \sum_{i=1}^n W_i * r_i - \sum_{i=1}^n W_i * b_i = \sum_{i=1}^n W_i * (r_i - b_i) \quad (24)$$

La selección total de la cartera será:

$$\sum_{i=1}^n S_i = r_s - b \quad (25)$$

2.6.3.3 Efecto interacción

Mientras que el exceso de retorno de una cartera sobre el *benchmark* puede ser atribuido a la combinación de los efectos de Asignación y Selección, hay otro residual que ocurre en la Atribución del Rendimiento. Sin embargo, este efecto no es una parte intuitiva del proceso de toma de decisiones.

Debido a que la definición clásica de Atribución no explica completamente la diferencia, se requiere un tercer término, por lo que dicho término se le conoce como Interacción para cada categoría se obtendrá mediante la fórmula:

$$r - r_s - b_s + b \quad (26)$$

Finalmente, el efecto interacción de la cartera completa será:

$$\sum_{i=1}^n I_i = r - r_s - b_s + b \quad (27)$$

2.6.3.4 Cálculo multiperiodos

De acuerdo con Carino (1999), el modelo Brinson (1985) funciona para un periodo, la extensión a multiperiodos se perfecciona con el empleo de factores por periodos, sean $k_1, k_2, k_3 \dots k_t$.

El cálculo de los factores está dado por:

$$k_t = \frac{\ln(1 + r_t) - \ln(1 + b_t)}{r_t - b_t} \quad (28)$$

Por lo que para calcular la Atribución en un periodo, se obtienen los 3 efectos para cada temporalidad desde $t=1$ hasta $t=n$ y se multiplican por $\frac{k_i}{k}$

$$A_n = \sum_{i=1}^n (A_i * \frac{k_i}{k}) \quad (29)$$

$$S_n = \sum_{i=1}^n (S_i * \frac{k_i}{k}) \quad (30)$$

$$I_n = \sum_{i=1}^n (I_i * \frac{k_i}{k}) \quad (31)$$

Donde:

k_t : Corresponde al factor por unidad de tiempo

k : Corresponde al factor calculado en el periodo n (desde t=1 hasta t=n)

Conclusión capitular

Una vez analizadas las mejores metodologías para determinar rendimientos netos y brutos, hemos visto como se ha logrado perfeccionar la metodología inicial de Atribución del rendimiento desde el modelo BHB que llega solo a la Contribución del rendimiento, el cual es la base de la metodología de Atribución, hasta llegar al modelo estandarizado, el cual, a diferencia del modelo de Brinson-Facher, permite el cálculo de Atribución para periodos largos, el cual es el mejor modelo, ya que un análisis de Atribución en periodos cortos no es relevante para un portafolio de inversión.

En el siguiente capítulo se realizará la implementación de la metodología de Atribución para una cartera de inversión cuya composición contenga diferentes tipos de activos de inversión, como puede ser Renta Fija, Renta Variable (Tracs o ETF's) y poder demostrar su aplicación.

Capítulo 3. Implementación y Resultados de la metodología GIPS en carteras de inversión mexicanas

Introducción capitular

La gestión de carteras de inversión, dada la globalización de los mercados financieros, ha permitido una diversificación en los productos financieros de inversión, llevando a permitir invertir en mercados internacionales, siempre y cuando estando apegados a la regulación nacional. Diversos productos financieros logran este objetivo, tales como los ETF's o instrumentos financieros Derivados (Futuros, Opciones y SWAPS).

Las carteras de inversión mexicanas pueden permitir toda esa diversificación, siempre y cuando el inversionista lo permita, para lo cual se firma un contrato de inversión entre la Gestora y el Cliente. En dicho Contrato, se especifica el Régimen de Inversión de la cartera o mandato de inversión, al cual el Gestor deberá apegarse además de cumplir con ofrecer los mejores rendimientos al cliente. Para la demostración de esta tesis se emplea una cartera o portafolio de inversión con instrumentos tanto de Renta Variable nacional, como internacional, así como instrumentos de deuda, sin embargo, es aplicable a cualquier cartera o fondo de inversión.

3.1 Datos

Para la implementación de la metodología, se utilizará una cartera de inversión al día 31 de mayo de 2021 cuya composición determinada por el gestor de inversiones es la mostrada en la Tabla 2.

Instrumento	Región	Peso (w)
1A_BABA_N	CHINA	1.553%
1B_CHNTRAC_11	CHINA	3.013%
1I_MCHI_*	CHINA	3.024%
1A_AAPL_*	EEUU	4.545%
1A_ATVI_*	EEUU	2.114%
1A_BAC_*	EEUU	1.292%

1A_BRKB_*	EEUU	1.601%
1A_CAT_*	EEUU	1.975%
1A_CCL1_N	EEUU	0.527%
1A_CMG_*	EEUU	1.860%
1A_CVX_*	EEUU	0.465%
1A_DIS_*	EEUU	3.628%
1A_EA_*	EEUU	1.521%
1A_FDX_*	EEUU	1.047%
1A_GLW_*	EEUU	1.918%
1A_GM_*	EEUU	1.806%
1A_GS_*	EEUU	2.937%
1A_INTC_*	EEUU	0.444%
1A_LUV_*	EEUU	1.888%
1A_MA_*	EEUU	1.665%
1A_MLM_*	EEUU	2.798%
1A_MMM_*	EEUU	1.499%
1A_MS_*	EEUU	1.995%
1A_MSFT_*	EEUU	4.236%
1A_ORCL_*	EEUU	0.793%
1A_OXY1_*	EEUU	0.451%
1A_SLB_N	EEUU	0.816%
1A_SPG_*	EEUU	1.589%
1A_UAA_*	EEUU	0.499%
1A_V_*	EEUU	2.281%
1A_WYNN_*	EEUU	0.501%
1A_XOM_*	EEUU	1.710%
1I_IVV_*	EEUU	30.008%
1I_VGK_*	EUROPA	7.282%
1_GCC_*	MÉXICO	1.700%
1_OMA_B	MÉXICO	0.486%
1_PINFRA_*	MÉXICO	2.270%
Reporto	REPORTO	0.269%

Tabla 2. Composición de la cartera

Para el análisis de Atribución, se determina un *benchmark* de referencia con 5 instrumentos que representan cada uno un segmento para el análisis de Atribución con las siguientes ponderaciones:

Instrumento	País	Peso
1I_MCHI_*	CHINA	11%
1I_IVV_*	EEUU	80%
1I_IEUR_*	EUROPA	7%
1B_NAFTRAC_ISHRS	MÉXICO	2%

Tabla 3. Composición del benchmark

Estos instrumentos son Tracs Extranjeros de acciones que se determinaron como referencia para esta cartera porque corresponden a los más representativos de cada uno de los países en los que se desea invertir en la cartera de inversión.

De manera demostrativa, se calculará el *Performance Attribution* para un día (Para esta demostración será del 30 al 31 de mayo) y posteriormente para un periodo de mayor tiempo, con el fin de demostrar los cálculos para un día y multiperiodo (Del 01 al 31 de mayo).

3.2. Cálculo de *Performance*

3.2.1 Cálculo de Rentabilidades Netas y Brutas de la Cartera

El primer punto es obtener el valor liquidativo de cada una de las carteras y para cada uno de los días. Este se usará para obtener la rentabilidad diaria del portafolio de inversión.

Para obtener el valor liquidativo se realizará la sumatoria de la valuación de cada uno de los instrumentos financieros.

Para valuar los de instrumentos operados en Directo, se usará el precio al cierre del día de cada uno de los constituyentes del portafolio de inversión, proporcionado por un proveedor de precios.

Para el caso de instrumentos en Reporto se determinará por la fórmula (Importe del Reporto * (1+TasReporto * Plazo / 36000)).

Sean:

D=31/05/2021

D-1=28/05/2021

De tal forma que tenemos para el portafolio:

Obtención del Valor liquidativo para el día D

Obtención del Valor liquidativo para el día D-1

$$VL_{Portafolio}^D = 9,885,407,296.82$$

$$VL_{Portafolio}^{D-1} = 9,892,436,013.74$$

De acuerdo con la fórmula (18)

$$r_{Portafolio}^D = -0.0711\%$$

Para este día, la rentabilidad bruta es igual a la rentabilidad neta de la cartera, ya que no se tienen en día D comisiones ni gastos, por lo que tenemos:

$$D=31/05/2021$$

$$D-1=28/05/2021$$

Obteniendo Rendimientos Netos para el Día D tenemos:

$$R_{netoD} = -0.0711\%$$

Importe por Comisiones y Gastos: 0

Porcentaje del Saldo en D-1= 0%

Rendimiento Bruto para el día D = $R_{netoD} + \text{Porcentaje del Saldo en D-1}$

$$R_{brutoD} = -0.0711\% + 0\% = -0.0711\%$$

El cálculo del Rendimiento Neto y Bruto de la cartera para este día ha resultado de -0.0711%, lo cual significa que la cartera de inversión tuvo una minusvalía derivada de la variación de precios del día anterior.

3.2.2 Cálculo de rentabilidades del índice de referencia

En la tabla 4 podemos observar los precios de cierre de mercado de los días 28 y 31 de mayo de los instrumentos que componen el *benchmark*, así como el peso definido para cada uno.

Pesos (W)	11%	80%	7%	2%
Fecha	1I_MCHI_*	1I_IVV_*	1I_EUR_*	1B_NAFTRAC_ISHRS
28/05/2021	1176.90724	8409.47193	1632.233328	50.13
31/05/2021	1175.55591	8399.81615	1630.359192	50.94

Tabla 4. Precios de los componentes del Benchmark

Con base en los precios de la tabla 4, podemos obtener los rendimientos de cada componente aplicando la fórmula (1) para cada uno, los cuales se muestran en la tabla 5.

	1I_MCHI_*	1I_IVV_*	1I_EUR_*	1B_NAFTRAC_ISHRS
31/05/2021	-0.11%	-0.1148%	-0.11%	1.62%

Tabla 5. Rendimientos de los componentes del benchmark al Día D

Finalmente, con base en los pesos de la tabla 4 y los rendimientos de la tabla 5, se puede aplicar la fórmula (12) y se obtiene el Rendimiento del *benchmark* para el día D (31/05/2021)

Rendimiento del Benchmark	
31/05/2021	-0.0802%

De la tabla 4, podemos observar que el instrumento con mejor rendimiento fue 1B_NAFTRAC_ISHRS, sin embargo, solo representa el 2% de la composición del *benchmark*, por lo que quien determino el rendimiento global del *benchmark* fueron los otros tres componentes con mayor peso en la composición, los cuales, al ser negativos, determinan el sentido del rendimiento negativo del *benchmark* de -0.0802%.

3.2.3 Performance

Finalmente, tenemos el *Performance* para el día 31/05/2021 de la fórmula (16):

$$(-0.0711\%) - (-0.0802\%) = 0.0092\%$$

Esta diferencia de 0.0092%, nos indica que a pesar de que el rendimiento de la cartera de inversión fue negativo, al compararlo contra su *benchmark*, el resultado es positivo, lo cual

significa que las decisiones de inversión para este día fueron buenas con respecto a su *benchmark* a pesar de haber obtenido rendimientos negativos.

3.3 Cálculo de la Contribución del Rendimiento

En la Tabla 6 se muestra el cálculo de Contribución para un día para emisora 1_OMA_B en la cartera

1_OMA_B			
Fecha	Títulos	Precio	Valuación
28/05/2021	378,126	127.07	48,048,470.82
31/05/2021	378,126	128.06	48,422,815.56

Tabla 6. Valuación Instrumento 1 OMA B

$$r = (48,422,815.56 / 48,048,470.82) - 1 = -0.7791\%$$

$$w = 48,048,470.82 / 9,892,436,013.74 = 0.486\%$$

$$c = -0.7791\% * 0.486\% = 0.004\%$$

Calculando para el resto de instrumentos, se tiene:

Instrumento	Región	r	w	c
1_OMA_B	MÉXICO	0.779%	0.486%	0.00378%
1_PINFRA_*	MÉXICO	0.000%	2.270%	0.00000%
1B_CHNTRAC_11	CHINA	0.382%	3.013%	0.01150%
1_GCC_*	MÉXICO	1.152%	1.700%	0.01958%
1I_VGK_*	EUROPA	-0.115%	7.282%	-0.00836%
1A_MA_*	EEUU	-0.115%	1.665%	-0.00191%
1A_SLB_N	EEUU	-0.115%	0.816%	-0.00094%
1A_XOM_*	EEUU	-0.115%	1.710%	-0.00196%
1A_FDX_*	EEUU	-0.115%	1.047%	-0.00120%
1A_CVX_*	EEUU	-0.115%	0.465%	-0.00053%
1A_AAPL_*	EEUU	-0.115%	4.545%	-0.00522%
1A_INTC_*	EEUU	-0.115%	0.444%	-0.00051%
1A_MSFT_*	EEUU	-0.115%	4.236%	-0.00486%
1A_ORCL_*	EEUU	-0.115%	0.793%	-0.00091%
1A_GS_*	EEUU	-0.115%	2.937%	-0.00337%
1A_MMM_*	EEUU	-0.115%	1.499%	-0.00172%

1A_LUV_*	EEUU	-0.115%	1.888%	-0.00217%
1A_BAC_*	EEUU	-0.115%	1.292%	-0.00148%
Reporto	REPORTO	0.011%	0.269%	0.00003%
1I_MCHI_*	CHINA	-0.115%	3.024%	-0.00347%
1A_BRKB_*	EEUU	-0.115%	1.601%	-0.00184%
1A_V_*	EEUU	-0.115%	2.281%	-0.00262%
1A_DIS_*	EEUU	-0.115%	3.628%	-0.00417%
1I_IVV_*	EEUU	-0.115%	30.008%	-0.03445%
1A_ATVI_*	EEUU	-0.115%	2.114%	-0.00243%
1A_MLM_*	EEUU	-0.115%	2.798%	-0.00321%
1A_SPG_*	EEUU	-0.115%	1.589%	-0.00182%
1A_GLW_*	EEUU	-0.115%	1.918%	-0.00220%
1A_CMG_*	EEUU	-0.115%	1.860%	-0.00214%
1A_EA_*	EEUU	-0.115%	1.521%	-0.00175%
1A_MS_*	EEUU	-0.115%	1.995%	-0.00229%
1A_CAT_*	EEUU	-0.115%	1.975%	-0.00227%
1A_CCL1_N	EEUU	-0.115%	0.527%	-0.00061%
1A_OXY1_*	EEUU	-0.115%	0.451%	-0.00052%
1A_WYNN_*	EEUU	-0.115%	0.501%	-0.00057%
1A_UAA_*	EEUU	-0.115%	0.499%	-0.00057%
1A_BABA_N	CHINA	-0.115%	1.553%	-0.00178%
1A_GM_*	EEUU	-0.115%	1.806%	-0.00207%
Suma Contribución = Rendimiento Día Cartera =				-0.0711%

Tabla 7. Contribuciones por activo en el portafolio de inversión

De la Tabla 7, podemos determinar que los activos de la cartera de inversión que contribuyeron de forma positiva al rendimiento fueron los del país MEXICO, ya que son los únicos positivos. Mientras que el resto de instrumentos de los otros países, resultaron negativos. Y se puede demostrar la Contribución de cada uno al rendimiento global de la cartera, ya que, al sumar todas las contribuciones de los activos, obtenemos el rendimiento de la cartera para este día.

De igual forma se aplica para el *benchmark*, los pesos son constantes puesto que no se cambia en la historia de la cartera.

De la tabla de Rentabilidad diaria del *benchmark*, para la emisora 1B_NAFTRAC_ISHRS en el día 31/05/2021 y de acuerdo con la fórmula (12)

$$W_i = 2\%$$

$$r_i = -1.62\%$$

$$c_i = 1.62\% * 2\% = 0.032\%$$

Calculando para todos los componentes del *benchmark*:

Instrumento	Región	W	B	c
1I_MCHI_*	CHINA	11%	-0.1148%	-0.013%
1I_IVV_*	EEUU	80%	-0.1148%	-0.092%
1I_IEUR_*	EUROPA	7%	-0.1148%	-0.008%
1B_NAFTRAC_ISHRS	MEXICO	2%	1.6158%	0.032%
Suma Contribución = Rendimiento Día Benchmark =				-0.0802%

Tabla 8. Contribuciones del Benchmark

En la Tabla 8, podemos determinar al igual que en la cartera de inversión que, para este día, los rendimientos aportados por el activo del país MEXICO ha sido el único que apporto de forma positiva en el *benchmark* con 0.032%, mientras que para los activos representativos de los otros países fueron negativos.

3.4 Cálculo de Atribución del Rendimiento

El siguiente paso es obtener la Atribución por región, el primer cálculo es obtener los pesos por región de la cartera (sumando los pesos por región de la tabla 2), y aplicando las fórmulas (20) para calcular el rendimiento de la cartera semi-nocional y (21) la diferencia contra el rendimiento del *benchmark*.

Región	w	Activo Benchmark	bi (r inst)	W	b (r benchmark región)	bs (w * bi)	Asignación (bs - b)
CHINA	7.590%	1I_MCHI_*	-0.1148%	11%	-0.01263%	-0.0087%	0.00392%
EEUU	80.407%	1I_IVV_*	-0.1148%	80%	-0.09186%	-0.0923%	-0.00047%
EUROPA	7.282%	1I_IEUR_*	-0.1148%	7%	-0.00804%	-0.0084%	-0.00032%
MÉXICO	4.456%	1B_NAFTRAC_ISHRS	1.6158%	2%	0.03232%	0.0720%	0.03968%
REPORTO	0.269%	REPORTO	0.0000%	0%	0.00000%	0.0000%	0.00000%
Asignación 31/05/2021							0.04280%

Tabla 9. Efecto Asignación de la cartera para un día

De acuerdo con la Tabla 9, se observa que el efecto de asignación, es decir, las decisiones de ponderación realizadas por el administrador de la cartera, para el día 31 de mayo. Se puede observar que la sobreponderación en la cartera para el segmento de México 4.456% sobre el 2% del *benchmark*, tuvo el mayor aporte del total del efecto de asignación, mientras que, el segmento que tuvo el menor aporte fue el segmento de EEUU con un aporte de -0.00047%. Aun cuando el peso de la cartera es casi el mismo que el del *benchmark*.

A continuación se muestra el cálculo del efecto Selección con base en los rendimientos por región r obtenidos de la Tabla 7 (sumando las contribuciones por región) y los rendimientos del *benchmark* b de la tabla 8, y los pesos del *benchmark*, aplicando la formulas (23) para calcular el rendimiento de la cartera semi-nocional y (24) la diferencia entre ésta y el rendimiento del *benchmark*, se tiene:

Región	r	Activo Benchmark	b_i (r inst)	W	b (r benchmark región)	rs ($W * r$)	Selección ($rs - b$)
CHINA	0.0822%	1I_MCHI_*	-0.1148%	11%	-0.01263%	0.0090%	0.02168%
EEUU	-0.1148%	1I_IVV_*	-0.1148%	80%	-0.09186%	-0.0919%	0.00000%
EUROPA	-0.1148%	1I_IEUR_*	-0.1148%	7%	-0.00804%	-0.0080%	0.00000%
MÉXICO	0.5243%	1B_NAFTRAC_ISHRS	1.6158%	2%	0.03232%	0.0105%	-0.02183%
REPORTO	0.011%		0.0000%	0%	0.00000%	0.0000%	0.00000%
Selección 31/05/2021							-0.00015%

Tabla 10. Efecto Selección de la cartera para un día

Con base en los resultados de selección la tabla por segmento (positivos o negativos), se observa para el 31 de mayo que la selección de activos en el segmento realizada por el administrador de la cartera fue la de China al ser positiva, esto significa que los activos invertidos en la cartera para este segmento, tuvieron un mejor rendimiento respecto a su *benchmark*, mientras que la selección de valores en el segmento de México es negativa, lo que significa que existen otros activos que pudieron aportar un mejor rendimiento con respecto a su *benchmark*.

A continuación, se obtiene el cálculo del efecto Interacción con base en los cálculos previos r , b , bs y Rs y de acuerdo a la fórmula (26), tenemos:

Región	w	r	b	bs	Rs	Interacción	
						Cont Región (R)	(R – rS – bS + b)
CHINA	7.590%	0.0822%	-0.01263%	-0.0087%	0.0090%	0.0062%	-0.00672%
EEUU	80.407%	-0.1148%	-0.09186%	-0.0923%	-0.0919%	-0.0923%	0.00000%
EUROPA	7.282%	-0.1148%	-0.00804%	-0.0084%	-0.0080%	-0.0084%	0.00000%
MÉXICO	4.456%	0.5243%	0.03232%	0.0720%	0.0105%	0.0234%	-0.02680%
REPORTO	0.269%	0.0111%	0.00000%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.00003%
						Interacción 31/05/2021	-0.03350%

Tabla 11. Efecto Interacción de la cartera para un día

Finalmente, se determina el efecto interacción para demostrar la suma aritmética del proceso completo de Atribución, de tal forma que sumando los 3 efectos para el día 31 de mayo, se tiene:

Asignación 31/05/2021	0.04280%
Selección 31/05/2021	-0.00015%
Interacción 31/05/2021	-0.03350%
TOTAL	0.0092%

Tabla 12. Efectos de Atribución para un día.

De la tabla 12, podemos comprobar que el TOTAL coincide con la diferencia entre el rendimiento de la cartera y el rendimiento del *benchmark* obtenido en el inciso 3.2.3 *Performance*, lo cual demuestra que el análisis de Atribución explica completamente el exceso de rendimiento de la cartera de inversión contra su *benchmark*.

3.5 Cálculo multiperiodo

El análisis de Contribución cobra principal relevancia y es especialmente útil en períodos mayores, como por ejemplo de forma mensual o anual, por lo que, a continuación se realiza el cálculo para un mes completo (mayo).

Calculando los factores k_t de forma diaria desde el 01 de Mayo al 31 de Mayo, de acuerdo a la ecuación (28) , se demostrará el cálculo del factor para el 01 de Mayo y el cálculo del factor para el mes completo k_n

Fecha	ri	bi	ki
03/05/2021	0.397%	0.29166%	0.996570
04/05/2021	-0.617%	-0.58041%	1.006025
05/05/2021	0.326%	0.02851%	0.998233
06/05/2021	0.646%	0.61709%	0.993727
07/05/2021	-0.378%	-0.59234%	1.004877
10/05/2021	-1.291%	-1.31522%	1.013201
11/05/2021	-0.862%	-0.72571%	1.008000
12/05/2021	-1.066%	-0.94082%	1.010137
13/05/2021	0.413%	0.60847%	0.994921
14/05/2021	0.691%	0.60880%	0.993545
17/05/2021	-0.368%	-0.29880%	1.003344
18/05/2021	-0.418%	-0.40999%	1.004157
19/05/2021	-0.615%	-0.38694%	1.005038
20/05/2021	1.246%	1.38872%	0.987000
21/05/2021	0.165%	0.13905%	0.998480
24/05/2021	0.493%	0.47154%	0.995201
25/05/2021	-0.012%	0.14182%	0.999351
26/05/2021	0.255%	0.14843%	0.997986
27/05/2021	0.639%	0.46313%	0.994520
28/05/2021	0.018%	0.12367%	0.999294
31/05/2021	-0.071%	-0.08021%	1.000757

Tabla 13. Factores diarios de Carino usando rendimientos de Cartera y Benchmark

Para el Periodo completo (Mes)		
R Mes		
R Mes Cartera	Benchmark	kn
-0.45249%	-0.33845%	1.003970

Tabla 14. Factor Carino para el periodo completo

Finalmente, el cálculo de los 3 efectos durante todo el mes de mayo 2021:

Región	Asignación	Selección	Interacción	Total
EEUU	-0.01049%	0.1705%	0.001%	0.1615%
Europa	0.00440%	0.0094%	0.000%	0.0137%
China	0.02615%	-0.4204%	0.123%	-0.2711%
México	0.13172%	-0.0689%	-0.082%	-0.0190%

Reporto	0.00000%	0.0000%	0.001%	0.0009%
Total	0.15178%	-0.3094%	0.044%	-0.1140%

Tabla 15. Atribución para el periodo del 01 al 31 de mayo

La suma de los 3 efectos durante todo el periodo no es más que el exceso de rendimiento generado por la gestión de la cartera con respecto a su *benchmark*, para comprobarlo, se obtiene el rendimiento de la cartera y del *benchmark* en el periodo y se obtiene la diferencia:

Rendimiento Mes de Mayo	
R Cartera	-0.4525%
R bench	-0.3384%
Exceso de Rendimiento	-0.1140%

Tabla 16. Exceso de Rendimiento

De los resultados de Asignación para el mes de mayo, se puede observar que la ponderación mantenida para el segmento México tuvo la mayor aportación al rendimiento con respecto al *benchmark* 0.13172%, sin embargo, también los segmentos China y Europa tuvieron un aporte positivo con respecto a su *benchmark* de referencia 0.02615% y 0.00440% respectivamente, mientras que la ponderación de EEUU tuvo un aporte negativo contra su *benchmark* en la misma región con un efecto de asignación de -0.01049%.

De los resultados de Selección para el mes de mayo, podemos observar que la mejor selección de activos fue la realizada para los segmentos EEUU y Europa, ya que con respecto a los activos del *benchmark* en sus respectivas regiones tuvieron un mejor rendimiento al tener el Efecto Selección positivo, mientras que la selección de activos realizada en la cartera para los segmentos de China y México tuvieron un rendimiento menor que los activos del *benchmark* para los mismos segmentos.

Conclusión capitular

La implementación de la metodología estandarizada GIPS, es aplicable a cualquier cartera de inversión con independencia de los activos con los que esté conformada, siempre y cuando se tenga definido el índice de referencia (*Benchmark*) así como también la clasificación de los activos para poder realizar el análisis de Atribución de Rendimiento. Las decisiones de ponderación para 3 de las 4 regiones en las que esta invertida la cartera, generaron efectos de

asignación positivos (Europa, China y México), mientras que solo para una región (EEUU) la sobreponderación que decidió el gestor de inversión, produjo rendimiento negativo, por lo que en general, las decisiones de ponderación realizadas por el gestor contribuyeron de forma positiva a la cartera de inversión. Sin embargo, analizando los efectos de selección, podemos concluir que los activos seleccionados para cada región contribuyeron de forma positiva para 2 regiones (EEUU y Europa), mientras que para las otras 2 (China y México) contribuyeron de forma negativa.

Finalmente, podemos comprobar el análisis de Atribución de Rendimiento con la suma de cada uno de sus efectos, los cuales son iguales a la diferencia entre el rendimiento bruto de la cartera de inversión y el rendimiento del *benchmark*.

CONCLUSIONES

El objetivo del presente trabajo es poder determinar el origen real de rendimiento de los activos de inversión de una cartera con respecto a su índice de referencia, empleando una metodología estandarizada a nivel internacional basada en los principios del *Performance* y utilizando los modelos más idóneos para cada tipo de activo financiero a través de un sistema robusto, ágil y eficiente, partiendo de la hipótesis de que la metodología de Atribución de Rendimiento GIPS permite conocer el rendimiento real que aporta cada activo a una cartera de inversión con respecto a su índice de referencia.

En el primer capítulo se revisa el Sistema Financiero Mexicano y la forma en que se constituyó la Banca Múltiple en México, en un principio sin ninguna regulación que permitiera un adecuado control a las instituciones financieras, lo que dio pie a la crisis financiera de 1994 con la devaluación de la moneda y de igual forma sucedería otra crisis en 2008 con la quiebra de Lehman Brothers, la cual repercutiría en el Sistema Financiero Mexicano. Lo anterior, daría origen a una mayor regulación internacional con el fin de disminuir los Riesgos derivados de las inversiones, en este sentido, también se ha avanzado en materia de estandarización de metodologías para medición de rendimientos.

En el segundo capítulo, se revisan las metodologías que se han desarrollado para poder explicar el rendimiento de una cartera de inversión, partiendo desde las metodologías de cálculo de rendimiento y *Performance*, y la metodología de Contribución, la cual es la base para poder aplicar la metodología de Atribución del rendimiento, con la cual, se obtiene un mejor conocimiento sobre el origen del rendimiento de una cartera de inversión con respecto a su índice de referencia, con esta metodología, se puede evaluar tanto al gestor de inversión como a las administradoras y poder evaluar los resultados a través de los efectos de Asignación y Selección de la metodología.

En el tercer capítulo se realiza la implementación de la metodología de Atribución y se analizan los resultados obtenidos, comprobando que a través de dicha metodología se puede explicar completamente el exceso de rendimiento obtenido con respecto a su índice de referencia (*benchmark*), así mismo, se determina a través de los efectos de Asignación y Selección, como ha sido la administración de los activos realizada por el gestor de inversiones. Lo cual es una herramienta poderosa útil tanto para los inversionistas ya que de esta forma, poder evaluar a diferentes administradoras, como para la evaluación de los gestores de inversión.

REFERENCIAS

- Adam, Juan (2013). *La evolución del sistema financiero global en los últimos 30 años. Las crisis financieras y su impacto en el sistema financiero internacional*. México: Instituto de investigaciones Jurídicas UNAM.
- Bacon, Carl (2008). *Practical Portfolio Performance Measurement and attribution (2nd Edition)*. EU: Wiley Finance.
- Brinson, G., Hood, R., Beebower, G. (1985). *Determinants of Portfolio Performance*. EU: Financial Analyst Journal.
- BBVA (2009). *Performance Metodologías de cálculo*
- Carino, David (1999). *Combining Attribution Effects over Time*. EU: Journal of Performance Measurement.
- Carino, David (2009). *Portfolio Performance Measurement and Benchmarking*. EU: Mc Graw Hill.
- Chiquiar, D., Ibarra, R. (2019). *La Independencia de los Bancos Centrales y la Inflación: Un Análisis Empírico*, México: Banco de México.
- CNBV (2021). Comisión Nacional Bancaria y de Valores, México. Recuperado de https://portafolioinfo.cnbv.gob.mx/_layouts/15/download.aspx?SourceUrl=https://portafolioinfo.cnbv.gob.mx/PortafolioInformacion/BE_BM_202105.xlsm
- Fachler, N, Brinson, G (1985). *Measuring non-U.S. equity portfolio performance*. EU: The Journal of Portfolio Management.
- Feibel, Bruce (2013). *Investment Performance Measurement (1st Edition)*. EU: Wiley Finance.
- López, Alejandro (2007). *Crisis financieras latinoamericanas*. México: Facultad de Economía UNAM.
- Nuño, P (2017). *Riesgos Financieros*. México, Emprende Pyme. Junio 2017.
- Ocaranza, Claudia (2018). *Sistema Financiero Mexicano*. México: Finamex.
- Orozco, Lina (2006). *Gestión del Riesgo de Mercado como herramienta de estabilidad económica*, Colombia: Universidad EAFIT.

- Rangel, E., Fonseca, F., Llamosas, I. (2019). *Economic Liberalization and External Shocks. The Hypothesis of Convergence Revisited for the Mexican States, 1994 – 2015*. México: Banco de México.
- Sharpe, William (1994). *The Sharpe Ratio*. EU: The Journal of Portfolio Management.
- Turrent, E (2015). *Historia del Banco de México*. México: Banco de México.
- Turrent, E, (s,f). *Historia sintética de la banca en México*. México: Banco de México.