



Aplicabilidad y ajuste estadístico del modelo de Fama y French en el MILA

Por

Juan Diego Trujillo Gómez

Philip del Niño Vélez Morales

Tesis presentada como requisito parcial para obtener el título de
magíster en Administración Financiera

M. Sc. Juan Carlos Botero Ramírez

UNIVERSIDAD EAFIT

Medellín, junio, 2021

© 2021 Juan Diego Trujillo Gómez y Philip del Niño Vélez Gómez

Todos los derechos reservados

Resumen

El MILA es el Mercado Integrado Latinoamericano de valores creado en el año 2009 al comienzo por Perú, Chile y Colombia y al que se adhirió México en 2014. Debido a su importancia, se hace necesario contar con modelos que permitan estimar de forma más eficiente el rendimiento de los activos y generar mayor asertividad en la toma de decisiones de inversión por parte de los administradores de portafolios. En el presente trabajo se expusieron generalidades del MILA y los submercados que lo componen y buscó, en primer lugar, determinar la aplicabilidad del modelo de Fama y French en dicho mercado y, en segundo lugar, generar posibles portafolios en el MILA que, de acuerdo con los criterios sobre factores de riesgo descritos por Fama y French, hayan mostrado a través de la historia un mejor desempeño que el de un portafolio utilizado como referencia.

Palabras clave:

Modelo de Markowitz, CAPM, modelo de Fama y French, portafolios, MILA.

Abstract

MILA is the Latin American Integrated Market for securities created in 2009 originally by Perú, Chile and Colombia to which Mexico joined in 2014. Due to its importance, it is necessary to have models that allow a more efficient estimation of the return on assets and generate greater assertiveness in investment decision-making by portfolio managers. This paper presents generalities of both, the MILA market and the submarkets that compose it, and seeks, in the first place, to determine the applicability of the Fama-French model in said market; and secondly, it seeks to generate possible portfolios in the MILA market that, following the criteria on risk factors described by Fama and French, have shown through history a better performance than that of a benchmark portfolio.

Keywords:

Markowitz model, CAPM, Fama-French model, portfolios, MILA.

Tabla de contenido

Lista de figuras

Resumen	3
Abstract	4
Capítulo 1: introducción	7
MILA	7
Mercados que componen el MILA.....	9
Chile	9
Perú	11
México	12
Colombia.....	13
Capítulo 2: marco teórico	14
Teoría de formación de carteras	14
Modelo de Markowitz.....	15
CAPM	15
Modelo de Fama y French de tres factores	17
Construcción de portafolios.....	20
Conceptos claves	21
1. Crecimiento pequeño o SG	21
2. Neutro pequeño o SN.....	21
3. Valor pequeño o SV	22
4. Crecimiento grande o BG	22
5. Neutro grande o BN.....	22

6. Valor grande o BV	22
Formación de portafolios en el MILA	23
Construcción de factores.....	26
Significancia de los activos y los índices desde la perspectiva del modelo de Fama y French	26
1. Análisis por activo	27
2. Análisis por índice	27
Capítulo 3: aplicabilidad del modelo de Fama y French en el MILA	28
Aplicabilidad del modelo FF en los mercados de la Alianza del Pacífico.....	32
Colcap (Colombia)	32
S&P/BMV (México).....	33
S&P/IPSA (Chile)	34
S&P/BVL (Perú)	34
Portafolio sugerido	41
Desempeño de los portafolios	44
Capítulo 4: sugerencias para investigaciones posteriores.....	49
Capítulo 5: conclusiones.....	51
Referencias	55

Capítulo 1: introducción

MILA

El MILA es el Mercado Integrado Latinoamericano de valores creado en el año 2009 al comienzo por Perú, Chile y Colombia y al que se adhirió México en 2014. El 8 de septiembre de 2009 las bolsas de valores de Lima, Santiago y Colombia y sus respectivos depósitos de valores firmaron un acuerdo de intención para integrar los mercados de renta variable administrados por ellos y para crear todo el ecosistema que permitiera operar, compensar y liquidar a los agentes del mercado que componía cada uno de ellos. Esta integración permitió el acceso tecnológico a los mercados locales y a los intermediarios de los demás países componentes por medio de un intermediario local.

El 9 de noviembre de 2010 quedaron en firme la regulación de los servicios y las condiciones que regirían el MILA. Es importante resaltar que los activos permitidos para operar solamente incluyeron acciones, que podrían transarse en la bolsa originaria del emisor y los inversionistas serían no domiciliados o residentes del país de origen en el que está listada la acción.

El 30 de mayo de 2011 por fin entró en operación el MILA, lo que hizo realidad todo el trabajo realizado y las regulaciones sincronizadas para convertirse en el segundo mercado más grande en capitalización bursátil y operación de Latinoamérica, después de Brasil, pero que se ubicó muy cerca de él, en términos de capitalización bursátil. La figura 1

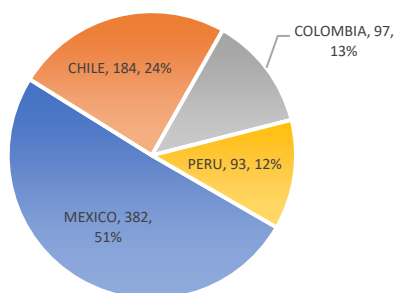
muestra la capitalización bursátil el MILA, tanto total y como por país, mientras que en la tabla 1 se presenta la capitalización bursátil de la Bolsa de Valores de São Paulo (Bovespa) en diciembre de 2020.

En junio de 2014 el MILA experimentó uno de sus más importantes acontecimientos cuando, apoyado por la creciente conexión política en la Alianza del Pacífico, el mercado mexicano se adhirió y se consolidó formándose así un mercado con mayores oportunidades de inversión, mayor capitalización bursátil y mayor atractivo para los inversionistas, tanto locales como internacionales, puesto que se propició la exposición a economías emergentes de prácticas en pro del mercado, con grado de inversión, que generan el 38% del PIB de América Latina y el Caribe.

Para el MILA se avecina un evento que permitirá mayor facilidad de operación y de consolidación. Desde enero del año 2020 se está evaluando por parte de los directorios de las bolsas de Lima, Santiago y Colombia la fusión de las tres.

A lo largo del trabajo se aludirá de manera indistinta al MILA y a la Alianza del Pacífico, expresiones que si bien, en estricto sentido no significan lo mismo, lo cierto es que los acuerdos para la creación del MILA surgieron en el marco de la Alianza del Pacífico.

Figura 1. Capitalización bursátil del MILA (billones de USD)



Fuente: elaboración propia con base en datos ofrecidos en la página oficial del MILA

Tabla 1. Información general del MILA

	MILA	MÉXICO	CHILE	COLOMBIA	PERÚ	BRASIL
Principal índice accionario	PACIFIC ALLIANCE SELECT	(S&P/BMV)	(S&P/IPSA)	(COLCAP)	(S&P/BVL)	BOVESPA
Capitalización bursátil (billones de USD)	785,18	406	208	95	91	1.200
Número de componentes	54	56	37	20	30	82
Número de puntos	4.105,68	47.246,26	4.898,09	1.316,81	570,66	110.611,58

Fuente: elaboración propia con base en MILA (marzo 2021) y Bloomberg (2021)

Mercados que componen el MILA

Chile

La bolsa de Santiago se inauguró en 1893. Uno de sus hitos más importantes ocurrió en 1958, cuando se creó el IGPA¹ con carácter patrimonial². En la década de los ochenta del

¹ La abreviatura IGPA se origina en la expresión índice general de precios de las acciones de la Bolsa de Comercio de Santiago.

² Los índices patrimoniales son los que miden el valor total del patrimonio de una empresa según el precio de negociación de sus acciones en el mercado que en el que cotice.

siglo XX el Gobierno chileno decretó una fuerte privatización de sus empresas sociales y todos los procesos correspondientes se llevaron a cabo a través de este mercado, además de implementar la negociación electrónica. En la década de los noventa del mismo siglo las empresas y el mercado chileno abrieron sus puertas a la internacionalización, lo que incentivó la entrada de un número mayor de jugadores al mercado y la inclusión de la Bolsa de Comercio de Santiago en la WFE (World Federation Exchange), que es la asociación que reúne a más de 250 proveedores de infraestructura de mercado, bolsas, reguladores y centrales de contraparte en todo el mundo, fundada en 1961 en Londres. Durante las dos primeras décadas del siglo XXI, la bolsa de Santiago experimentó desarrollos muy importantes, tales como la entrada al MILA en 2009, la creación de un ETF en 2012 y la desmutualización en 2017.

La forma abreviada ETF corresponde a la expresión en inglés *exchange traded fund*, es un conjunto de activos que cotiza en la bolsa de valores. Los ETF son vehículos que ayudan a invertir de manera diversificada y con bajo costo (BlackRock, 2021a).

En la actualidad, el principal índice del mercado chileno es el IPSA (índice de precios selectivo de acciones), que recoge el comportamiento de las 30 acciones con mayor presencia bursátil (carácter de liquidez). Desde su creación en el año 1977, el IPSA pasó a ser el índice líder del mercado chileno.

Perú

La conocida hoy como Bolsa de Valores de Lima tuvo su nacimiento en el año de 1861 luego de varias leyes que impulsó el Gobierno peruano en los años anteriores. En los comienzos del siglo anterior entidad hizo unos cambios encaminados a reflotar su operación con la creación de la cámara sindical³.

La crisis mundial de 1929 y el impacto generado por las dos guerras mundiales siguieron opacando el mercado, que por tal motivo no despegó sino hasta mediados de siglo XX y las operaciones no contaban con el vigor esperado. En realidad, solamente en 1971 el mercado empezó a desarrollarse.

En la actualidad, la Bolsa de Lima es un mercado electrónico integrado al MILA, cuyo principal índice, el S&P/BVL, se toma referencia para inversionistas locales y extranjeros. Dicho indicador contiene las principales 30 acciones del mercado peruano. Los inversionistas se guían, en lo primordial, por el apetito al sector minero y de materiales, que es, sin duda, el más relevante de la economía peruana.

³ La cámara sindical era el órgano que estaba regulado y en el que se podían operar los activos peruanos en ese momento; estaba compuesto por tres comerciantes y tres agentes de cambio, que, a su vez, estaban encargados también de emitir el boletín de la Bolsa Comercial de Lima y su presentación a los socios de la entidad.

México

En el año de 1895 comenzó de manera formal la bolsa de México, que fue fundada por dos grupos de corredores que se fusionaron luego de arrancar proyectos independientes. En la década de los treinta del siglo XX se expidió la ley mediante la que se regularon y se formalizaron la actividad y la concesión de la bolsa de valores, con su respectiva supervisión por parte de la Comisión Nacional de Valores. En el tiempo comprendido entre 1950 y 1970, con apoyo en el auge económico del país, se crearon dos nuevas bolsas: las de Monterrey y de Occidente. En la década de los setenta del mencionado siglo XX se dictó la nueva ley de mercado de valores, que conllevó al final la fusión de las tres bolsas existentes y la consolidación de la nueva Bolsa Mexicana de Valores.

La década de los ochenta del siglo XX fue la época de la infraestructura de la bolsa mexicana, en la que comenzó el funcionamiento de la información electrónica y la construcción de la nueva sede física, denominada Centro Bursátil. Luego de fortalecer la estructura en la década anterior, en el lapso de 1990 a 2000 el reto fue internacionalizar la economía y el mercado mexicano. La entidad ingresó al sistema electrónico y se eliminó la negociación a viva voz, lo que dio así paso al surgimiento de empresas de servicios bursátiles especializadas.

En la primera década del siglo XXI la bolsa mexicana siguió con su proceso de apertura y empezaron a llegar emisores extranjeros para cotizar en ella, con lo que se logró la apertura al mercado global. De igual manera, se creó la central de valores de contraparte.

Durante la segunda década del siglo XXI la entidad ingresó al MILA y en febrero de 2013 la organización adquirió el 5,9% de participación de la bolsa peruana.

En la actualidad, la bolsa de México cuenta como su índice principal con el S&P/BMV, que está compuesto por las principales 56 acciones del mercado mexicano.

Colombia

La primera bolsa de valores colombiana fue la Bolsa de Bogotá, que se creó en 1929. En 1934 se fundó la Bolsa de Colombia como competencia a la de Bogotá, pero duró muy poco puesto que en 1935 se fusionaron las dos empresas. En el lapso de 1940 a 1960 el mercado empezó su proceso de consolidación y en 1961 ocurrió un nuevo hecho fundamental, como fue la creación de la Bolsa de Medellín. En 1983 se estableció la Bolsa de Occidente de la ciudad de Cali.

En la década de los noventa del siglo XX el mercado colombiano tuvo grandes cambios con la creación del Depósito Centralizado de Valores (Deceval), cuyo fin es promover mayor transparencia y confianza de los inversionistas y el cambio de la negociación a viva voz a la de medios electrónicos.

La primera década del siglo XXI fue el período de cambios y avances más importantes del mercado colombiano, que empezó con la fusión de las tres bolsas existentes en una sola, con el nombre de Bolsa de Valores de Colombia (BVC). Además, se dieron procesos de democratización de empresas estatales como ISA y Ecopetrol. En los finales de la década,

en concreto en 2007, la BVC se convirtió en un emisor listado y en 2008 empezó operaciones el mercado de derivados estandarizados para, en último lugar, en 2009 darle vida a la plataforma de negociación Xstream⁴ y la entrada al MILA.

De igual manera, la segunda década del siglo XXI fue una época de consolidación del mercado colombiano y de entrada de inversionistas extranjeros, lo que permitió el incremento de los volúmenes de negociación y que la plaza tenga altos estándares de información y de negociación. Por último, el mercado colombiano experimentará la entrada en vigor de su nuevo índice MSCI Colcap, administrado por MSCI⁵ y con vigencia desde el 28 de mayo de 2021.

Capítulo 2: marco teórico

Teoría de formación de carteras

La teoría moderna de selección de carteras estudia la forma de maximizar la rentabilidad dado un nivel de riesgo o de minimizar el riesgo de la cartera dado un retorno objetivo.

⁴ Xstream es la plataforma electrónica de negociación y registro de los mercados de renta variable, renta fija y derivados del mercado colombiano.

⁵ MSCI, abreviatura que proviene de la expresión en inglés Morgan Stanley Capital International, es un ponderador estadounidense de fondos de capital de inversión, deuda, índices de mercados de valores, fondos de cobertura y otras herramientas de análisis de carteras.

Modelo de Markowitz

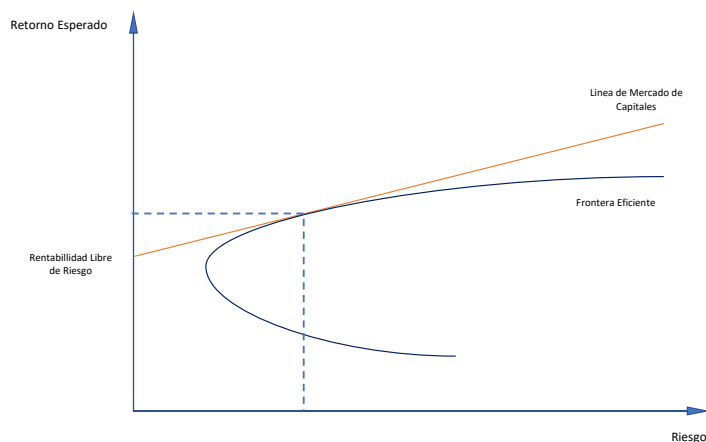
Harry Markowitz fue pionero en el concepto de la formación de portafolios eficientes por medio de la optimización del modelo de media y varianza (Markowitz, 1952). Su teoría se basó en que los inversionistas estarían dispuestos a asumir mayores riesgos si ello conlleva mayores rendimientos, lo que se enmarcó en un pensamiento generalizado adverso al riesgo y se fundamentó en que las herramientas de decisión se debían estructurar de acuerdo con las magnitudes del rendimiento esperado y la desviación estándar; de manera complementaria, enfatizó en la necesidad de diversificar porque mostró las bondades que se tendrían en materia del riesgo de mercado. Sin duda, el trabajo realizado por Harry Markowitz fue el punto de partida de la asignación de activos e incluso hoy en día, tanto en la academia como en la práctica profesional, el modelo de media y varianza sirve de referencia en la estructuración de portafolios.

CAPM

La abreviatura se originó en la expresión en inglés *capital asset pricing model* e identifica un modelo utilizado en la valoración de activos financieros propuesto por William Sharpe, John Lintner y Jan Mossin en forma independiente hacia 1964. Dicho modelo se usa para proyectar la rentabilidad esperada de un activo en función del riesgo sistémico que es, como su nombre lo indica, el común a todo el mercado. El modelo se basa en ciertas formulaciones de Harry Markowitz, pero adiciona un activo libre de riesgo incorporado en la línea de asignación óptima de capital (*capital allocation line* o CAL), conocida como

la línea del mercado de capitales (LMC). El desarrollo consiste en combinar la frontera eficiente de Markowitz con la CAL óptima con el fin de obtener así una asignación de capital entre activos riesgosos y activos libres de riesgo.

Gráfica. Frontera eficiente y línea del mercado de capitales



Fuente: elaboración propia

El CAPM puede resumirse en la siguiente ecuación:

$$E(r_i) - r_f = \beta[E(r_m) - r_f]$$

Donde:

$E(r_i)$: rentabilidad esperada del activo i

r_f : rentabilidad del activo libre de riesgo

$E(r_m)$: rentabilidad esperada del mercado

β : medida de sensibilidad de un activo con respecto al mercado (asociada con $E(r_m)$)

El modelo permite determinar la combinación entre cuál porcentaje del portafolio total asignar en activos de riesgo y cuál en el activo libre de riesgo, lo cual, es un proceso que

dependerá del grado de aversión al riesgo del inversionista, pero en todo caso se situará en algún punto de la LMC⁶.

Ahora bien, no existe duda de la importancia del CAPM en predicciones de valor de activos. Incluso, su uso se extrapola a otros campos, como la estimación del costo de capital, sin embargo, el uso en general es empírico. Además, aun cuando el parámetro de mercado sea estadísticamente significativo, los coeficientes de determinación podrían ser muy bajos, lo que quiere decir que el mercado explica en un porcentaje reducido el comportamiento de un activo. Para subsanar esta debilidad se desarrolló un modelo complementario al CAPM, conocido como Fama - French, en adelante FF.

Modelo de Fama y French de tres factores

El premio Nobel de Economía Eugene Fama y su colega investigador Kenneth French construyeron el modelo de fijación de precios de activos financieros llamado FF hacia 1993 y complementaron los estudios implementados en el CAPM con la inclusión de factores de riesgo por tamaño y de valor del activo; al último se le conoce como factor *value/growth* y en el presente documento se aludió a él como de valor y crecimiento.

El modelo de tres factores partió del CAPM y se desarrolló de acuerdo con las premisas de tamaño y de valor y crecimiento como factores de riesgo, además de la prima de riesgo del mercado, porque por lo general las empresas en bolsa con menor tamaño pueden mostrar mejor desempeño que las grandes, lo que se sustenta en que las primeras que

⁶ Vale la pena recordar que cualquier punto en la LMC representa una combinación lineal entre el activo libre de riesgo y el portafolio riesgoso óptimo, que en el CAPM se deduce que es el portafolio de mercado.

están en etapas de crecimiento pueden implicar mayores riesgos para los inversionistas respecto de las de mayor tamaño ya consolidadas, por lo que van a demandar rendimientos más altos. Por su parte, el criterio de valor y crecimiento se detalla en Fama y French (2015), en el que se indica que un elevado ratio entre el valor en libros y el del mercado implica expectativa de altos retornos, pues son compañías que tienen un alto valor en libros en comparación con el de mercado. Sin duda que estos factores dependen del crecimiento esperado de la firma y del sector en el que desarrollan su actividad económica.

Por tanto, se podría inferir que en un mercado los factores de riesgo asociados con tamaño y con valor y crecimiento podrían tener un efecto generalizado en los rendimientos de los activos. Desde el punto de vista estadístico, cuando se ingresan variables significativas en un modelo se puede mejorar la estimación de la variable endógena. Con en el modelo FF se incorporan variables de tamaño y de valor y de crecimiento en el CAPM, que, de ser estadísticamente significativas y sin problemas de multicolinealidad (que se presenta cuando las variables independientes son una combinación lineal de otras exógenas), se podría explicar de mejor modo el comportamiento de la rentabilidad de un activo.

Por ser un modelo econométrico lineal, se genera una intersección con el eje vertical que corresponde a factores desconocidos que explican el comportamiento del rendimiento del activo (diferentes a las variables de mercado, tamaño y valor y crecimiento), que debería ser estadísticamente no significativo o, en otras palabras, no debe ser significativamente diferente de cero, pues de manera deliberada con el modelo FF se busca probar que los factores de mercado, tamaño y valor y crecimiento son suficientes para estimar el

rendimiento de un activo. Vale la pena recordar que Eugene Fama desarrolló la hipótesis del mercado eficiente (HME), investigación que le valió en definitiva ganarse el premio Nobel de Economía en 2013. El principal postulado de la HME radica en que el alfa debe ser cero, es decir, en principio los tres factores deberían recoger todo el retorno esperado del activo en cuestión.

La fórmula para el modelo FF de tres factores es:

$$E(r_i) - r_f = \alpha_i + \beta_1[E(r_m) - r_f] + \beta_2 \text{SMB} + \beta_3 \text{HML} + \epsilon_i$$

Donde:

α_i : factores desconocidos o programables que explican el comportamiento del rendimiento del activo (diferentes a las variables de mercado, tamaño y valor).

$E(r_i)$: rentabilidad esperada del activo i .

r_f : rentabilidad del activo sin riesgo.

$E(r_m)$: rentabilidad esperada del mercado.

β_1 : medida de la sensibilidad de un activo con respecto al mercado (asociada con $E(r_m)$).

SMB: rentabilidad de las acciones de menor tamaño menos rentabilidad de las acciones de mayor tamaño, organizadas de acuerdo con su capitalización bursátil.

HML: rentabilidad de las acciones de mayor ratio del valor en libros (BV) sobre precio (P) menos la rentabilidad de las acciones de menor ratio de BV sobre P.

β_2 : factor de sensibilidad asociado con SMB.

β_3 : factor de sensibilidad asociado con HML.

Construcción de portafolios

Con la premisa que el MILA se compone de cuatro bolsas latinoamericanas con sus respectivas monedas, se homologó la información y se convirtieron las cifras de precio y capitalización de moneda local a dólares estadounidenses con el fin de hacer equiparables y compatibles, desde el punto de vista matemático, los cuatro mercados de la Alianza del Pacífico.

El modelo requiere, además, una tasa libre de riesgo, por lo que se escogieron los notas de diez años del Tesoro estadounidense con el propósito de guardar la concordancia con la moneda elegida para hacer los análisis de acuerdo con los mismos criterios.

La muestra de los portafolios se elaboró con los datos mensuales de todos los activos que componen el MILA y los índices accionarios participantes de la Alianza del Pacífico, desde julio de 2010 hasta julio de 2020. Como primera medida se construyeron los seis portafolios sugeridos para dicho modelo, cuya segmentación se hizo al adoptar como criterio la mediana de la capitalización bursátil, lo que dividió entre acciones pequeñas y acciones grandes (pequeñas versus grandes). Después se procedió a dividir por los percentiles 30 y 70 del ratio entre el valor en libros y el precio para al final obtener la segmentación de valor y crecimiento.

Tabla 2. Construcción de Portafolios Fama y French

		Mediana de la capitalización bursátil	
		Valor pequeño	Valor grande
Percentil 70% - Valor en Libros/Precio Mercado		Neutro pequeño	Neutro grande
Percentil 30% - Valor en Libros/Precio Mercado		Crecimiento pequeño	Crecimiento grande

Fuente: elaboración propia con base en la estructura desarrollada para el modelo FF

Conceptos claves

1. Crecimiento pequeño o SG

Es el portafolio definido por el modelo FF constituido por las acciones cuyo BE/ME (valor del patrimonio en libros/valor del patrimonio en el mercado) está por debajo o es igual al percentil 30 y su capitalización bursátil está por debajo o es igual al percentil 50.

2. Neutro pequeño o SN

Es el portafolio definido por el modelo FF constituido por las acciones cuyo BM/ME (valor del patrimonio en libros/valor del patrimonio en el mercado) está entre los percentiles 30 y 70 (inclusive) y su capitalización bursátil está por debajo o es igual al percentil 50.

3. Valor pequeño o SV

Es el portafolio definido por el modelo FF constituido por las acciones cuyo BM/ME (valor del patrimonio en libros/valor del patrimonio en el mercado) está por encima del percentil 70 y su capitalización bursátil está por debajo o es igual al percentil 50.

4. Crecimiento grande o BG

Es el portafolio definido por el modelo FF constituido por las acciones cuyo BM/ME (valor del patrimonio en libros/valor del patrimonio en el mercado) está por debajo o es igual al percentil 30 y su capitalización bursátil está por encima del percentil 50.

5. Neutro grande o BN

Es el portafolio definido por el modelo FF constituido por las acciones cuyo BM/ME (valor del patrimonio en libros/valor del patrimonio en el mercado) está entre los percentiles 30 y 70 (inclusive) y su capitalización bursátil está por encima del percentil 50.

6. Valor grande o BV

Es el portafolio definido por el modelo FF constituido por las acciones cuyo BM/ME (valor en libros del patrimonio/valor del patrimonio en el mercado) está por encima del percentil 70 y su capitalización bursátil está por encima del percentil 50.

Formación de portafolios en el MILA

Para comenzar, se procedió a la implementación del modelo de tres factores de Fama y French en el MILA, para lo que se clasificaron las rentabilidades de cada activo según los criterios del ratio entre el valor en libros y el del mercado y de capitalización bursátil. Para el caso del portafolio de crecimiento pequeño se reunieron los activos que dentro de la muestra del mencionado ratio estaban por debajo del percentil 30 y cuya capitalización bursátil estuviera por debajo del percentil 50. Para construir el portafolio de valor grande se eligieron los activos que tenían un ratio entre el valor en libros y el del mercado por encima del percentil 70 y una capitalización bursátil por encima del percentil 50 de la muestra. De manera análoga se construyeron los demás portafolios.

El resultado de los portafolios mostró que el segmento de crecimiento grande se compuso en su mayoría de activos del mercado mexicano, que alcanzaron una participación del 70%. Cabe destacar que en las empresas que se ubicaron en este grupo no hubo un sector económico predominante, lo que indicó que dicho modelo replicó en su composición los diferentes sectores de la economía en general.

Tabla 3. Clasificación de los portafolios del MILA por sectores

Portafolio	Acción	Sector
CRECIMIENTO PEQUEÑO	GAPB	TRANSPORTE
	OMAB	TRANSPORTE
	GRUMAB	COMIDA PROCESADA
	AGUAS/A	UTILITIES
NEUTRO PEQUEÑO	MEGACPO	RADIODIFUSIÓN Y TELEVISION POR CABLE
	ASURB	TRANSPORTE
	ENTEL	TELECOMUNICACIONES
	ORBIA	PLÁSTICO Y CAUCHO
	PARAUCO	BIENES RAÍCES
	TLEVICPO	RADIODIFUSIÓN Y TELEVISION POR CABLE
	CCU	BEBIDAS
VALOR PEQUEÑO	PINFRA	CONSTRUCCIÓN
	CEMEXCPO	CONSTRUCCIÓN
	VOLCABC1	MINERIA DE METALES
	GRUPOSUR	FINANCIERO
	COLBUN	UTILITIES
	GFINBURO	FINANCIERO
	FUNO11	CONSTRUCCIÓN
	FERREYC1	MAQUINARIA
	IENOVA	UTILITIES
	BCI	FINANCIERO
	CENCOSUD	COMERCIO MINORISTA
CRECIMIENTO GRANDE	GCARSOA1	COMERCIO MINORISTA
	ALFAA	COMIDA PROCESADA
	TERRA13	FINANCIERO
	KIMBERA	PRODUCTOS DE PAPEL
	KOFUBL	BEBIDAS
	CHILE	FINANCIERO
	SCCO	MINERIA DE METALES
	FEMSAUBD	BEBIDAS
	AMXL	COMUNICACIONES
	WALMEX	COMERCIO MINORISTA
NEUTRO GRANDE	ELEKTRA	FINANCIERO
	BIMBOA	COMIDA PROCESADA
	SQM/B	INDUSTRIA QUÍMICA
	FALAB	COMERCIO MINORISTA
	ENELCHIL	UTILITIES
	ECOPETL	ENERGIA
	GFNORTEO	FINANCIERO
	AC	BEBIDAS
	ISA	UTILITIES
	COPEC	ENERGIA
VALOR GRANDE	BSAN	FINANCIERO
	GEB	UTILITIES
	PE&OLES	MINERIA DE METALES
	GMEXICOB	MINERIA DE METALES
	ENELAM	UTILITIES
	CMPC	PRODUCTOS DE PAPEL
	PFBCOLO	FINANCIERO

Fuente: elaboración propia con base en los resultados del modelo FF

El MILA PAS (*Pacific Alliance select*)⁷ presenta la particularidad de que las empresas que cotizan en él están en una etapa económica madura; si la relación de BE/ME⁸ es alta, quiere decir que es un activo castigado por el mercado de acuerdo a un fundamental que debe revisarse. El caso contrario ocurre en compañías pequeñas con ciclo económico en crecimiento o de trayectoria corta desde su creación, para las que se espera un crecimiento significativo o mayor que el de las ya maduras. Lo anterior, unido a mercados poco profundos, pocos emisores en comparación con las grandes plazas bursátiles y activos de etapa madura de crecimiento, indica de manera intuitiva que el modelo FF no tendrá un ajuste significativo y su aplicabilidad puede presentar hallazgos sesgados.

Como antes se indicó, la información bursátil se homologó a dólares estadounidenses y se midió el exceso de rentabilidad del mercado respecto a la tasa libre de riesgo, para lo que se utilizó, como *proxy* para la última, la de las notas de diez años del Tesoro estadounidense, lo que generaría un ruido en el modelo en los activos y dificultaría su ajuste y la predicción con él puesto que está afectado por variables no inherentes a capitalización bursátil y precio.

Para verificar el ajuste estadístico del modelo FF se procedió de manera individual por activo y en forma global por índice mediante el uso de los principales ETF del MILA y los índices de las plazas bursátiles que lo componen (Colcap, S&P/IPSA, S&P/BMV y S&P/BVL).

⁷ El índice MILA *Pacific Alliance select* mide las 54 empresas más grandes y líquidas en la región de la Alianza del Pacífico.

⁸ BE/ME es el ratio entre el valor en libros (*book equity*) y el del mercado (*market equity*).

Construcción de factores

El paso siguiente a la construcción de portafolios consistió en observar la variación mensual de todas las acciones que componen dichos índices, para lo que se clasificaron por tamaño (SMB)⁹ y por valor (HML)¹⁰ con base en las siguientes fórmulas:

- **SMB:**

$$SMB = \left(\frac{1}{3}\right) * (\text{valor pequeño} + \text{valor neutro} + \text{crecimiento pequeño}) - \left(\frac{1}{3}\right) * (\text{valor grande} + \text{neutro grande} + \text{crecimiento grande})$$

- **HML:**

$$HML = \left(\frac{1}{2}\right) * (\text{valor pequeño} + \text{valor grande}) - \left(\frac{1}{2}\right) * (\text{crecimiento pequeño} + \text{crecimiento grande})$$

Significancia de los activos y los índices desde la perspectiva del modelo de Fama y French

En el presente trabajo se hicieron dos análisis primarios de significancia, esto es, por activo y por índice.

⁹ La forma abreviada SMB proviene de la expresión en inglés *small minus big*, es decir, la clasificación por tamaño que se hace en el modelo FF.

¹⁰ La abreviatura HML se origina en expresión en inglés *high minus low*, que es la clasificación por valor y crecimiento que se utiliza en el modelo FF.

1. Análisis por activo

El estudio individual contrastó, en un análisis descriptivo, la rentabilidad de un activo versus los parámetros del modelo FF hallados en el índice del que hace parte. Dicho análisis indicó la significancia de los parámetros para poder inferir acerca de su aplicabilidad, es decir, se determinaron los parámetros SMB y HML y el exceso de retorno del mercado y se contrastó contra la rentabilidad de un activo perteneciente al índice correspondiente, cuyo resultado estadístico mostró el grado de significancia de los parámetros del modelo FF.

2. Análisis por índice

Se conoce como corte transversal, que comprende la rentabilidad promedio del activo i de un mismo índice contra los coeficientes o betas¹¹ estimados en el paso previo de los parámetros del modelo FF de cada activo i . El resultado se consolidó y se hizo un análisis descriptivo con el propósito de identificar si los parámetros tuvieron significancia estadística para así determinar su aplicabilidad.

Estos dos estudios se llevaron a cabo para el MILA PAS y todas las plazas que componen la Alianza del Pacífico.

¹¹ El beta se obtiene de una regresión econométrica y representa la sensibilidad del retorno del activo a ese factor de riesgo sistémico.

Capítulo 3: aplicabilidad del modelo de Fama y French en el MILA

Se efectuó un análisis individual para cada una de las acciones estudiadas que componen los índices de la Alianza del Pacífico y, además, de manera global con todos los activos del MILA PAS, para lo que se tuvo en cuenta que dicho índice se compone por 52 activos (con corte el 31 julio de 2020), de los que se pudo hallar información pública para 49 de ellos.

La primera parte de los análisis buscó hallar la significancia del CAPM y del modelo FF para identificar si el último entregó aportes relevantes.

El análisis individual indicó que, en promedio, a medida que se añadieron factores al CAPM que fuesen significativos y relacionados con el comportamiento de las acciones, mostró que se obtuvieron mejores aproximaciones de estimación; sin embargo, para el MILA el valor de la variable endógena¹² pudo explicarse, en promedio, en un 52,6% por los factores de SMB y HML y la prima de riesgo del mercado¹³. Para el caso en que solo se tomaron activos estadísticamente significativos en el factor de prima de riesgo del mercado y se encontró un R^2 ajustado de 40,3% (ver tabla 6), considerablemente inferior al antes mencionado cuando se consideraron los tres factores analizados en el modelo FF.

¹² Variable endógena es la que depende del comportamiento de las otras que componen el modelo.

¹³ El exceso de mercado o prima de riesgo es la brecha de rendimiento que existe entre un activo y la tasa libre de riesgo.

Con respecto al análisis global de la aplicabilidad del modelo FF en el MILA se hizo un corte transversal, es decir, se contrastó la rentabilidad de los activos contra los tres factores, como se explicó en el punto 2.

Si bien es cierto que el análisis estadístico mostró que los factores SMB y HML y la prima de riesgo del mercado fueron significativos, es decir, explicaron de buena forma el comportamiento de las acciones evaluadas, el R^2 ¹⁴ debería estar al menos entre un 60% y un 70% para ser representativo, pero los cálculos mostraron un R^2 de apenas 37,8% (ver tabla 4), lo que indicó que dichos factores no fueron suficientes para determinar el comportamiento del índice MILA. En otras palabras, hubo otros factores, adicionales a los tres considerados por el modelo FF, que tuvieron influencia significativa en el retorno de los activos.

Tabla 4. Análisis global del MILA. Resumen de significancia estadística

Factor	Beta	Valor de P	R^2 ajustado
SMB	0,00317	0,00430024	37,8%
HML	-0,00685	4,9875E-05	
$r_m - r_f$	-0,00601	0,04480012	

Alfa	Valor de P
0,00377	0,20132394

Fuente: elaboración propia con base en los resultados del Modelo FF

¹⁴ R^2 es el coeficiente de determinación, que mide la calidad del modelo para ajustar los resultados.

Tabla 5. Análisis individual del MILA. Resumen de significancia estadística

	GAPB	VOLCABC1	CMPC	COPEC	FERREYC1	PINFRA
Coefficiente						
Alfa	0,003013	0,008181	0,004196	0,005638	0,008401	0,008014
Valor de P	5,76,E-01	4,80,E-01	4,55,E-01	2,14,E-01	2,51,E-01	1,68,E-01
SMB						
Beta	1,610189	1,236815	-1,222493	-0,745036	1,212886	0,574946
Valor de P	6,95,E-11	1,14,E-02	7,25,E-07	1,27,E-04	1,11,E-04	1,85,E-02
HML						
Beta	-0,407122	1,535656	0,461490	0,449099	0,535014	-0,369897
Valor de P	9,19,E-03	8,60,E-06	4,67,E-03	6,94,E-04	1,13,E-02	2,69,E-02
$r_m - r_f$						
Beta	1,243598	0,837158	0,667321	1,061755	0,724762	1,067645
Valor de P	9,05,E-27	2,37,E-05	5,36,E-11	2,36,E-27	1,82,E-08	3,10,E-20
R² ajustado	70,36%	33,64%	49,00%	71,11%	37,44%	54,05%

Fuente: elaboración propia con base en los resultados del Modelo

Tabla 6. Número de acciones del MILA que cumplen los criterios del modelo FF

Número de acciones estudiadas	49
Número de las que cumplen el modelo FF	6
Promedio de R²	
Porcentaje de las que cumplen el modelo FF	52,6
Porcentaje de las que cumplen el CAPM	40,3

Fuente: elaboración propia con base en los resultados del modelo

A continuación, se muestran los portafolios construidos según el modelo FF y se resaltan las acciones que cumplieron los criterios correspondientes. Como se puede observar, hubo un mayor número de activos que se ubicaron en la franja de menor capitalización.

De manera global, se puede decir que el modelo FF sí presentó un mejor ajuste que el CAPM y, que a medida que más acciones sean explicadas por el primer modelo, se podría tener un mejor R^2 .

Tabla 7. Clasificación de portafolios en la que se resaltaron los activos que cumplen el modelo FF

MILA					
Crecimiento pequeño	Neutro pequeño	Valor pequeño	Crecimiento grande	Neutro grande	Valor grande
GAPB	ASURB	CEMEXCPO	KIMBERA	FALAB	CMPC
OMAB	ENTEL	VOLCABCI	KOFUBL	ENELCHIL	PFBCOLO
GRUMAB	ORBIA	GRUPOSUR	CHILE	ECOPETL	
AGUAS/A	PARAUCO	COLBUN	SCCO	GFNORTEO	
MEGACPO	TLEVICPO	GFINBURO	FEMSAUBD	AC	
	CCU	FUNO11	AMXL	ISA	
	PINFRA	FERREYC1	WALMEX	COPEC	
		IENOVA	ELEKTRA	BSAN	
		BCI	BIMBOA	GEB	
		CENCOSUD	SQM/B	PE&OLES	
		GCARSOA1		GMEXICOB	
		ALFAA		ENELAM	
		TERRA13			

Fuente: elaboración propia con base en los resultados del modelo

Aplicabilidad del modelo FF en los mercados de la Alianza del Pacífico

Después de verificar el nivel de aplicabilidad en el MILA PAS, se extendió el estudio a los principales índices bursátiles de la Alianza del Pacífico: se tomó el Colcap, S&P/BMV, el S&P CLX IPSA y el S&P Perú Select.

Colcap (Colombia)

De los 25 activos que componían el Colcap el 31 de julio de 2020, se pudo acceder a toda la información requerida para desarrollar el modelo en solo 21 activos, pues en los otros cuatro se encontró información incompleta.

El análisis individual por activo mostró que, de las 21 acciones estudiadas, cinco cumplieron los criterios de significancia del modelo FF con un R^2 promedio de 52,5%, lo que indicó la necesidad de utilizar más parámetros explicativos (ver tabla 8).

Es importante anotar que, en el Colcap, el ajuste al CAPM fue de 45,4%, de modo que el modelo de tres factores de Fama y French tuvo un aporte superior de predicción que el CAPM.

El análisis global del Colcap mostró que solo los parámetros de valor y crecimiento y exceso de retorno del mercado sirvieron para explicar el comportamiento de dicho índice; además, la intersección con el eje vertical mostró significancia estadística, lo que significa

que existe algo más que no se conoce y que explica la rentabilidad del Colcap, de modo que se incumple la esencia del modelo FF.

El análisis de portafolios sugerido para el índice Colcap en el modelo FF mostró que los activos que cumplieron los criterios de tres factores se concentraron en los portafolios de baja capitalización bursátil (ver tabla 14).

S&P/BMV (México)

El análisis individual por acción mostró que, de las 35 acciones del índice de Mexbol estudiadas, once cumplieron los criterios de significancia del modelo FF con un R^2 promedio de 57,5%; además, un análisis del índice desde la perspectiva del CAPM indicó que el retorno de las once acciones se explicó con un R^2 de 44,8%, con lo que puede argumentarse que adicionar al CAPM los factores del modelo FF ayudó de manera significativa a explicar el comportamiento del índice (ver tabla 8).

De manera global, se encontró que solo el factor de valor y crecimiento (HML) fue significativo para explicar el comportamiento del índice, pero con un R^2 de apenas 35,5% (ver tabla 9).

Para el caso del índice de Mexbol se concentraron en los portafolios de baja capitalización bursátil (ver tabla 14).

S&P/IPSA (Chile)

El análisis individual de cada componente mostró que, de los 30 activos estudiados en el caso chileno, siete cumplieron los criterios de significancia del modelo FF, con un R^2 promedio de 58,2%. Al analizar el índice desde la perspectiva del CAPM se encontró un R^2 de 47,4%, con lo que se podría decir que incluir en el CAPM los factores adicionales del modelo FF ayudó a explicar el comportamiento del índice (ver tabla 8).

El análisis global del índice mostró que solo los factores de la HML y el exceso de retorno del mercado fueron estadísticamente significativos para explicar el comportamiento de dicho índice (ver tabla 9), con un R^2 de 67,9% (ver la misma tabla).

S&P/BVL (Perú)

El análisis del índice de Perú comprendió 29 de las 34 acciones que lo componen, debido a que solo se contó con información pública de ellas. Los hallazgos mostraron que, de las acciones analizadas, cinco cumplieron en términos estadísticos el modelo FF, con un R^2 promedio del 46,3%, en comparación con el 37,2% obtenido cuando se aplicó el CAPM (ver tabla 8).

De manera global, se encontró que solo el factor de valor y crecimiento (HML) fue estadísticamente significativo, con un valor de P de 0,00655, y, a su vez, mostró un R^2 del 53,9%.

El análisis de portafolio sugerido para el índice **S&P/BVL** con el modelo FF indicó que los activos cuyos factores de riesgo propuestos tuvieron significancia estadística se concentraron en los portafolios de baja capitalización.

Tabla 8. Contraste por medio de R^2 del modelo FF y del CAPM

	MEXBOL	COLCAP	IPSA	S&P PERÚ	MILA
Número de acciones estudiadas	35	21	30	29	49
Número de las que cumplen el modelo FF	11	5	7	5	6
Promedio de R^2					
Porcentaje de las que cumplen el modelo FF	57,5	52,5	58,2	46,3	52,6
Porcentaje de las que cumplen el CAPM	44,78	45,42	47,35	37,21	40,29

Fuente: elaboración propia con base en los resultados del modelo.

Como se aprecia en la tabla 8, el factor de riesgo asociado con el valor fue significativo para explicar el comportamiento de los mercados de la Alianza del Pacífico y el factor de riesgo asociado con el tamaño no tuvo significancia estadística, por lo que se puede excluir.

No obstante, el mercado colombiano presentó la particularidad de significancia estadística en el alfa, lo que indicó que algún factor desconocido explicó el modelo.

Si bien el índice MILA cumplió de manera global el modelo FF, tuvo un R^2 ajustado de 37,8%, de modo que fue muy bajo para explicar el comportamiento de dicho mercado.

Además, se encontró una semejanza entre el Colcap y el IPSA en cuanto a que el exceso del mercado fue significativo para explicar cada índice. Por su parte, para el Mexbol y el S&P Perú la prima de riesgo del mercado no fue significativa como variable explicativa de los retornos.

Tabla 9. Resumen de significancia estadística

	MEXBOL	COLCAP	IPSA	S&P PERÚ	MILA
Coficiente					
Alfa	0,00330	0,01047	0,00426	0,00395	0,00377
Valor de P	0,37334	0,03690	0,07633	0,10853	0,20132
SMB					
Beta	0,00110	-0,00205	-0,00115	-0,00226	0,00317
Valor de P	0,56164	0,22584	0,18247	0,22710	0,00430
HML					
Beta	-0,01390	-0,01039	-0,00621	-0,00875	-0,00685
Valor de P	0,00014	0,00058	0,00000	0,00655	0,00005
$r_m - r_f$					
Beta	0,00065	-0,01371	-0,00638	-0,00373	-0,00601
Valor de P	0,81007	0,00071	0,00224	0,21439	0,04480
R² ajustado	35,5%	59,5%	67,9%	53,9%	37,8%

Fuente: elaboración propia con base en los resultados del modelo.

Los resultados del análisis transversal mostraron que, en términos generales, el factor de valor estuvo en contra de la rentabilidad del promedio de las acciones incluidas en los índices, por lo que, en promedio, cuando las acciones con alto ratio entre el valor en libros y el del mercado suben más que las que lo tienen bajo, se espera que el promedio de las acciones se afecte en sentido negativo.

Solo en el MILA, el promedio de las rentabilidades de las acciones incluidas en el respectivo índice, se afectó en forma significativa de manera positiva cuando las acciones de menor capitalización bursátil fueron más rentables que las de mayor capitalización bursátil.

Para el promedio de las acciones que componen los índices que tuvieron significancia en cuanto al exceso del mercado se encontró que, por cada unidad de incremento de dicho factor, el promedio de las acciones se afectó en sentido negativo, lo que se explica porque la estructura de análisis se basó en un índice con pesos iguales, es decir, se asignó la misma ponderación a cada activo estudiado.

A continuación se presentan las acciones en cada mercado de la Alianza del Pacífico de acuerdo con sus coeficientes, las pruebas de significancia estadística y el R^2 ajustado:

Tabla 10. Mexbol. Activos que cumplen el modelo FF

	ASURB	GFNORTEO	LABB	OMAB	ORBIA	ALSEA	RA	GENTERA	GMEXICOB	ALFAA	VESTA
Coefficiente											
Alfa	0,00810	0,00731	-0,00014	0,01196	0,00139	0,00519	0,00937	-0,00346	0,00646	0,00144	0,00536
SMB	0,78776	0,44303	1,10777	1,01850	0,48641	1,53353	0,88959	1,12628	-0,41813	0,99022	0,60315
HML	0,27051	0,59265	0,37722	0,37540	0,44158	0,41549	0,71466	0,67304	0,50674	0,35782	0,27520
$r_m - r_f$	1,54927	1,92915	0,79454	1,58876	1,72634	2,05962	1,34953	1,73968	1,61231	2,06856	1,01865
Valor de P(α)	0,12992	0,22856	0,98670	0,06156	0,82384	0,54654	0,14261	0,69096	0,30252	0,85465	0,40701
Valor de P(SMB)	1,42E-06	1,32E-02	2,40E-05	2,15E-07	8,63E-03	1,23E-08	4,02E-06	1,96E-05	2,33E-02	3,18E-05	1,38E-03
Valor de P(HML)	0,01774	0,00001	0,04120	0,00600	0,00113	0,02391	0,00000	0,00028	0,00020	0,03322	0,04320
Valor de P($r_m - r_f$)	1,03E-19	3,46E-22	7,25E-04	4,35E-16	2,29E-18	3,77E-15	1,86E-12	2,04E-11	9,05E-17	3,09E-17	4,24E-08
R^2 ajustado	65,4%	68,1%	32,2%	62,4%	60,8%	61,6%	65,5%	57,5%	53,0%	60,0%	45,9%

Fuente: elaboración propia con base en los resultados del modelo.

Tabla 11. Colcap. Activos que cumplen el modelo FF

Coefficiente	ECOPETL	CORFICOL	CELSIA	PROMIG	PFCORCOL
Alfa	-0,01253	-0,00367	-0,00089	-0,00485	-0,00341
SMB	-0,70710	0,46215	0,51430	0,87921	0,83231
HML	-0,60826	-0,44463	0,27174	-0,77704	-0,48474
$r_m - r_f$	1,90539	1,46005	1,12613	1,24793	1,47450
Valor de P(α)	0,07857	0,47066	0,87253	0,58146	0,56953
Valor de P(SMB)	0,01962	0,03222	0,02805	0,01533	0,00127
Valor de P(HML)	0,00085	0,00069	0,04494	0,00049	0,00164
Valor de P($r_m - r_f$)	7,72E-22	3,46E-23	9,56E-16	4,36E-09	3,81E-19
R² ajustado	61,60%	62,75%	52,01%	32,03%	54,33%

Fuente: elaboración propia con base en los resultados del modelo.

Tabla 12. IPSA. Activos que cumplen el modelo FF

Coefficientes	RIPLEY	CMPC	COPEC	CAP	SECUR	VAPORES	ILC
Alfa	-0,00081	-0,00170	-0,00088	0,00810	0,00124	-0,00084	-0,00245
SMB	1,06001	-0,86792	-0,59547	2,24654	0,49010	1,67681	0,63005
HML	0,45496	0,66571	0,56902	1,91732	0,61621	1,66166	0,44427
$r_m - r_f$	1,80915	1,04985	1,37204	0,95601	0,99990	1,38322	1,24699
Valor de P(α)	0,89954	0,74054	0,84941	0,44766	0,81535	0,92937	0,69800
Valor de P(SMB)	6,73E-05	4,75E-05	1,63E-03	6,42E-07	2,33E-02	2,19E-05	1,84E-02
Valor de P(HML)	0,03116	0,00012	0,00024	0,00000	0,00055	0,00000	0,04375
Valor de P($r_m - r_f$)	1,87E-22	1,41E-14	5,77E-24	1,84E-04	6,76E-13	5,75E-09	7,31E-13
R² ajustado	68,2%	54,8%	68,1%	49,9%	53,6%	56,3%	56,8%

Fuente: elaboración propia con base en los resultados del modelo.

Tabla 13. S&P Perú. Activos que cumplen el modelo FF

Coefficiente	CORAREC1	UNACEMC1	ATACOBC1	CORAREI1	GRAMONC1
Alfa	0,01380	-0,00337	0,00602	0,01448	-0,00684
SMB	0,88399	0,81395	1,58824	0,69757	1,52319
HML	0,58222	0,45350	1,02308	0,88984	1,13860
$r_m - r_f$	0,51362	1,08753	1,18627	0,83712	1,25168
Valor de P(α)	0,22964	0,76182	0,69650	0,09519	0,70891
Valor de P(SMB)	0,02368	0,03195	0,00308	0,01776	0,01548
Valor de P(HML)	0,00921	0,03522	0,00089	0,00000	0,00174
Valor de P($r_m - r_f$)	2,6,E-02	6,1,E-06	2,4,E-04	6,4,E-06	9,7,E-04
R² ajustado	27,4%	46,5%	47,3%	67,4%	42,8%

Fuente: elaboración propia con base en los resultados del modelo.

Otro de los hallazgos relevantes fue que los factores no tuvieron, en varios casos, el signo esperado de acuerdo con el modelo FF, aunque en términos generales sí fue cierto que el signo predominante es el positivo, es decir, a medida que cada factor subía, también lo hacía el retorno de las acciones. Solo en el Colcap esto no se cumplió ampliamente en el factor de HML.

En general, para las acciones del MILA, Mexbol, Colcap, IPSA y S&P Perú el retorno de los portafolios dependió en sentido positivo del factor SMB, es decir, las acciones de menor tamaño explicaron en buena forma el retorno de los portafolios. En el mismo sentido, en las acciones del MILA, Mexbol, IPSA y S&P Perú se observó una relación positiva entre el retorno de los activos de los portafolios y el factor de riesgo HML, lo que quiso decir que agregar acciones con alto ratio del valor en libros y el del mercado aumentó el retorno en los portafolios. Sin embargo, y como antes se comentó, en el Colcap ocurrió lo contrario. El factor de prima de riesgo del mercado afectó en sentido

positivo el rendimiento de las acciones estudiadas que cumplieron el modelo FF, por lo que, a medida que el mercado tenga mayor rentabilidad que la tasa libre de riesgo, se espera que los activos de la mencionada categoría suban. Además, de manera general la magnitud de este impulso fue mayor que el del mercado, pues el beta fue mayor que 1 en casi todos los activos, excepto en el índice MILA general, en el que ello ocurrió en la mitad de los activos que cumplieron el modelo FF. Ver tablas 5, 10, 11, 12 y 13.

Tabla 14. Clasificación de portafolios

	S&P				
	MEXBOL	COLCAP	IPSA	PERÚ	MILA
SG	2	2	-	-	1
SN	3	2	-	1	1
SV	4	-	5	4	2
BG	-	1	-	-	
BN	2	-	1	-	1
BV	-	-	1	-	1
Pequeños	9	4	5	5	4
Porcentaje de activos que cumplen el modelo					
FF/número total de activos por índice	26%	19%	17%	17%	8%
Grandes	2	1	2	0	2
Número de activos que cumplen el modelo					
FF/número total de activos por índice	6%	5%	7%	0%	4%

Fuente: elaboración propia con base en los resultados del modelo.

En la tabla 14 se presentó la cantidad de activos que cumplieron el modelo FF en el portafolio correspondiente.

Cabe destacar que los portafolios pequeños fueron los más predominantes en las acciones del tipo mencionado en incluidas en el respectivo cada índice del MILA.

Portafolio sugerido

Uno de los objetivos del trabajo fue cuantificar la significancia del modelo FF en el MILA, además de estudiar todas las plazas bursátiles que componen la Alianza del Pacífico, para así determinar la aplicabilidad de dicho modelo en los mercados correspondientes.

Una vez explorada la relevancia del modelo FF en el MILA, se procedió a simular los portafolios sugeridos por el modelo mencionado, para lo que se utilizaron como parámetros para la medición del desempeño de tales portafolios el ratio de Sharpe, la rentabilidad y la desviación estándar.

Como primera medida, se clasificaron los portafolios como lo sugiere el modelo FF y se contrastaron contra los sectores que más predominan en la Alianza del Pacífico, tales como construcción, servicios financieros, minería y *utilities*.

De todos los portafolios correspondientes a los segmentos del modelo FF, el que tuvo rendimiento positivo desde julio de 2010 hasta julio de 2020 fue el de crecimiento pequeño, es decir, el conformado por las acciones de baja capitalización bursátil y, a la vez, con reducido ratio entre el valor en libros y el precio. Por su parte, el portafolio que mostró la menor volatilidad fue el de servicios públicos (*utilities*). En seguida se decidió diversificar el portafolio sugerido mediante la combinación de los activos de crecimiento pequeño con los del sector de *utilities*, lo que arrojó como resultado un deterioro en la rentabilidad mensual, que continuó positiva, pero con menor volatilidad, lo que provocó una disminución en el ratio de Sharpe. Además, se buscó generar un portafolio transable

para todos los agentes del mercado puesto que una concentración de solo pequeñas empresas podría ser de baja liquidez y al incorporar los *utilities* se adicionaron elementos con mayor liquidez.

A continuación, se presentan los desempeños de los portafolios para facilitar el contraste entre ellos:

Tabla 15. Comportamiento mensual de agosto de 2010 a julio de 2020

	r_r (mes)	Rentabilidad del MILA (mes)	Desviación estándar del MILA (mes)	Ratio de Sharpe
	0,04%	-0,38%	6,06%	-7,08%
Portafolios	Rentabilidad (mes)	Desviación estándar (mes)	Ratio de Sharpe	Ratio de Sharpe del MILA frente a la del portafolio
Pequeños	-0,16%	6,46%	-3,23%	3,85%
Crecimiento pequeño	0,60%	6,71%	8,26%	15,33%
Neutro pequeño	-0,09%	6,66%	-2,06%	5,02%
Valor pequeño	-0,50%	6,72%	-8,05%	-0,97%
Grandes	-0,24%	5,95%	-4,74%	2,34%
Crecimiento grande	-0,09%	5,43%	-2,50%	4,58%
Neutro grande	-0,30%	6,86%	-5,00%	2,08%
Valor grande	-0,60%	7,04%	-9,17%	-2,09%
Construcción	-0,74%	7,75%	-10,10%	-3,02%
Financiera	-0,42%	6,88%	-6,80%	0,28%
Minería	-1,00%	9,21%	-11,36%	-4,28%
Utilities	-0,14%	4,97%	-3,65%	3,43%
Utilities + SG	0,05%	5,08%	0,05%	7,13%
SG + utilities (+)	0,67%	5,44%	11,42%	18,50%

Fuente: elaboración propia con base en los resultados del modelo.

Tabla 16. Comportamiento mensual de agosto de 2010 a octubre de 2020

rr (mes)	Rentabilidad del MILA (mes)	Desviación estándar del índice (mes)	Ratio de Sharpe		
0,07%	0,58%	6,63%	7,68%		

Portafolios	Rentabilidad (mes)	Desviación estándar (mes)	Ratio de Sharpe	Ratio de Sharpe del MILA frente a la del portafolio	Variación en el ratio de Sharpe (julio a octubre de 2020)
Pequeños	-0,19%	6,39%	-4,03%	3,73%	-0,12%
Crecimiento pequeño	0,58%	6,63%	7,68%	15,45%	0,11%
Neutro pequeño	-0,16%	6,60%	-3,49%	4,27%	-0,75%
Valor pequeño	-0,50%	6,65%	-8,54%	-0,78%	0,20%
Grandes	-0,27%	5,88%	-5,77%	2,00%	-0,34%
Crecimiento grande	-0,09%	5,37%	-3,09%	4,67%	0,09%
Neutro grande	-0,35%	6,79%	-6,15%	1,61%	-0,47%
Valor grande	-0,66%	6,96%	-10,50%	-2,74%	-0,65%
Construcción	-0,65%	7,72%	-9,40%	-1,63%	1,39%
Financiera	-0,48%	6,42%	-8,54%	-0,78%	-1,06%
Minería	-0,96%	9,20%	-11,18%	-3,41%	0,87%
Utilities	-0,22%	4,92%	-5,92%	1,84%	-1,59%
Utilities + SG	-0,02%	5,02%	-1,82%	5,95%	-1,18%
SG + utilities (+)	0,66%	5,38%	10,95%	18,71%	0,21%

Fuente: elaboración propia con base en los resultados del modelo.

Como observación general, el HML indicó que, a medida que el valor en libros sea más alto que el precio de mercado, se obtiene un castigo en la rentabilidad (coeficiente de -0,00685). Ahora bien, el portafolio de crecimiento pequeño fue apreciado por el mercado, conclusión que se desprende del mejor comportamiento mostrado. Este portafolio tuvo un ratio entre el valor en libros y el precio menor, lo que implicó que el modelo lo castigara menos que el de valor pequeño, situación contraria a lo esperado al comienzo,

de acuerdo con los postulados del modelo FF, en el que los portafolios con mayor ratio entre el valor en libros y el precio tuvieron mejores retornos que los de crecimiento, es decir, aquellos con un menor ratio entre el valor en libros y el precio.

Desempeño de los portafolios

En el análisis de segmentación de portafolios se incluyó una medición de correlación entre ellos y el modelo FF, lo que permitió identificar que todos los portafolios sugeridos por dicho modelo tuvieron una alta correlación con los retornos del MILA, con excepción del de minería. Cuando se combinaron el de crecimiento pequeño y el de *utilities* (solo los de desempeño positivo desde agosto 2010 hasta julio de 2020), se disminuyó la correlación de manera significativa, al pasar el primero de 85,5% a 78,0%.

Así las cosas, este fue uno de los criterios que se tuvieron en cuenta para recomendar una canasta de activos y se consideró, además, que el comportamiento del MILA entre 2010 y 2020 fue poco atractivo para los inversionistas. Fuera de lo anterior, dichos activos fueron resilientes en dicho período, lo que indicó que fueron atractivos en cierto grado para los inversionistas, por lo que es de esperar que, en plena recuperación de la economía, presenten también una importante valoración.

Tabla 17. Correlaciones de los portafolios con respecto al MILA

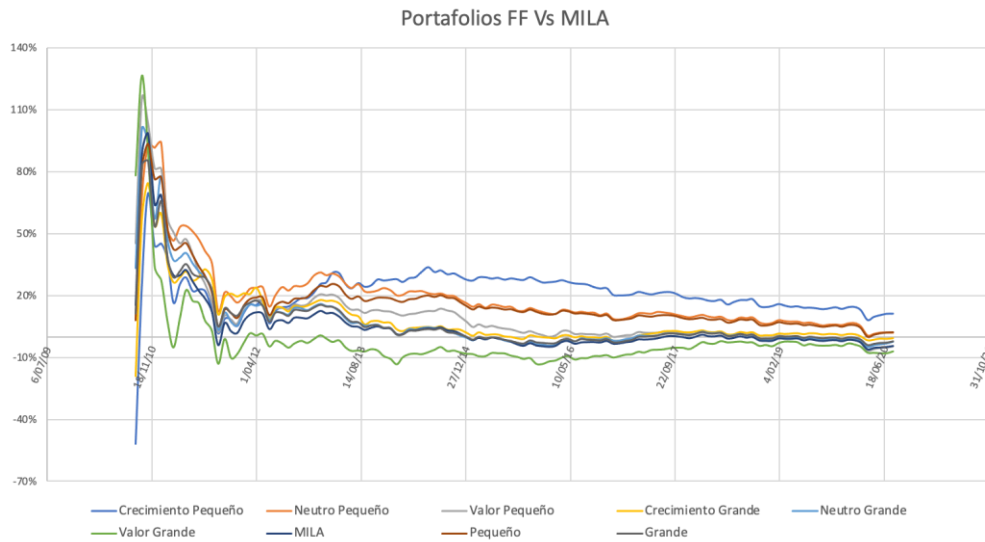
Portafolio	Correlación con respecto al MILA
Crecimiento pequeño	85,5%
Neutro pequeño	94,2%
Valor pequeño	95,7%
Crecimiento grande	89,7%
Neutro grande	96,5%
Valor grande	81,0%
Pequeño	96,8%
Grande	98,0%
<i>Utilities + SG</i>	93,1%
Pequeño - utilities (+)	78,0%
Construcción	84,6%
Financiero	95,0%
Minería de metales	66,1%
<i>Utilities</i>	87,8%

Fuente: elaboración propia con base en los resultados del modelo.

Si se combina el desempeño de los portafolios del modelo FF con los análisis de correlación, se puede sugerir una canasta definida por el de crecimiento pequeño (para el caso del MILA) más los *utilities* (con desempeño histórico positivo) con lo que se sacrifica rendimiento, pero se suaviza la volatilidad.

Dichos portafolios fueron resilientes desde 2013 e, incluso, mantuvieron su buen desempeño en los peores momentos de la pandemia del covid-19. Además, tuvieron una buena relación entre rentabilidad y desviación estándar, medida de acuerdo con el ratio de Sharpe, que en este caso fue de 15,3% (valor superior al de los demás portafolios).

Gráfica 2. Portafolios del modelo FF versus los del MILA

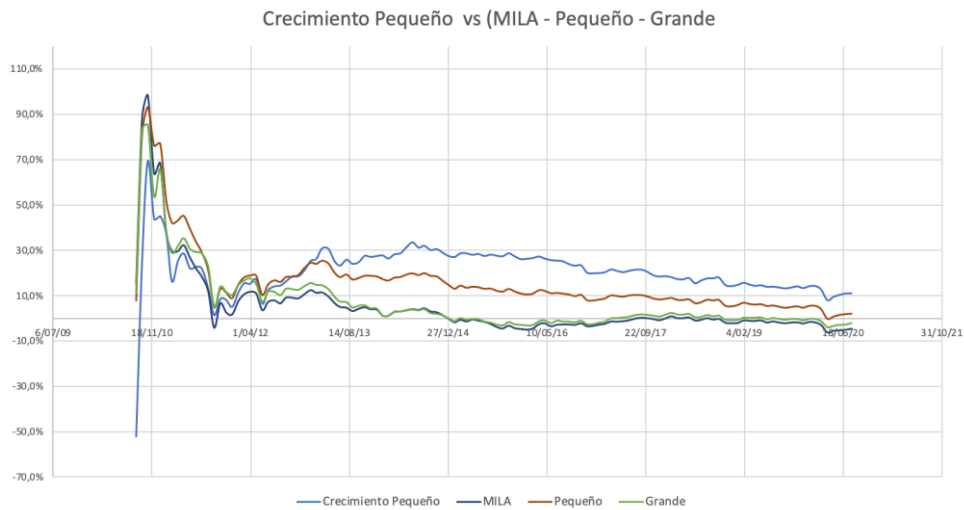


Fuente: elaboración propia con base en los resultados del modelo.

Es importante notar que, si bien el portafolio de crecimiento pequeño tuvo rentabilidad positiva, fue uno de los más volátiles entre los componentes de tipo pequeño, por lo que se decidió estructurar un nuevo portafolio que redujera la volatilidad sin afectar de manera significativa la rentabilidad.

Dichos criterios se aplicaron en activos de uso esencial en la economía, como los *utilities*, y se agregaron solo las acciones pertenecientes a dicho sector y que tuvieron rentabilidades positivas acumuladas desde 2010. El resultado fue el esperado, pues, al medir el desempeño de los portafolios hasta octubre de 2020, se conservó la rentabilidad promedio en terreno positivo, a la vez que se redujo la volatilidad.

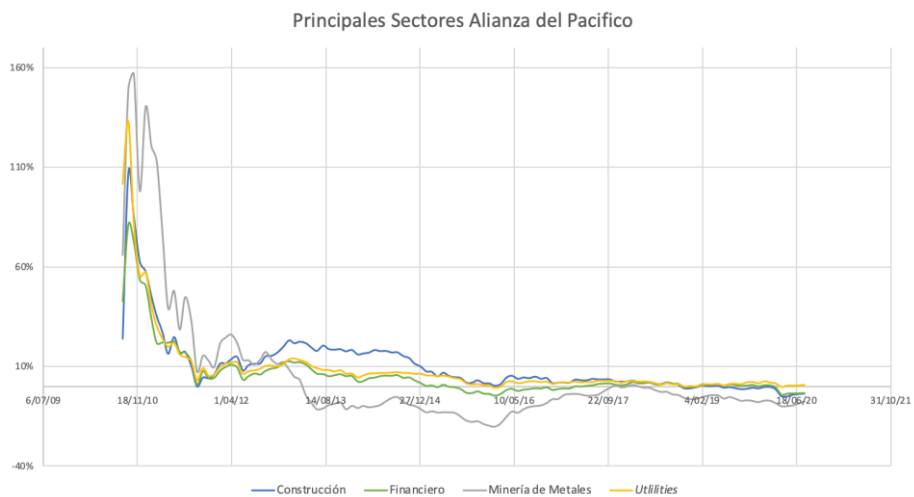
Gráfica 3. Crecimiento pequeño versus MILA, pequeño y grande



Fuente: elaboración propia con base en los resultados del modelo.

En general, los portafolios pequeños tuvieron mejor desempeño que los grandes y el MILA global (medido en el intervalo desde julio 2010 hasta julio de 2020).

Gráfica No. 4. Principales sectores de la Alianza del Pacífico



Fuente: elaboración propia con base en los resultados del modelo.

Se puede observar que el segmento de *utilities* fue el más estable de los sectores analizados en cuanto a volatilidad, tal como se contrastó en las tablas 15 y 16.

Se aludió antes al comportamiento histórico promedio desde 2010 hasta 2020. No obstante, se hizo una segunda medición de desempeño con los portafolios seleccionados en un período posterior al de la muestra original, con lo que se corroboraron las estimaciones. Los resultados se presentan en la tabla 18.

Si bien los sectores de minería y construcción tuvieron mejor rendimiento que los demás, ello se debió a que en el inicio de la pandemia del covid-19 fueron de los más castigados, pero, cuando los mercados empezaron a recuperar su dinamismo en el segundo semestre del año 2020, se vieron muy favorecidos.

Tabla 18. Resultados de invertir en los diferentes portafolios desde el 31 de julio de 2021 hasta el 31 de octubre de 2021. Rentabilidades anualizadas

	31 de agosto de 2020	30 de septiembre	31 de octubre de 2020
Crecimiento pequeño	30,59%	4,78%	6,02%
Neutro pequeño	3,32%	6,73%	-2,33%
Valor pequeño	-7,85%	1,93%	0,53%
Crecimiento grande	0,19%	-9,93%	1,12%
Neutro grande	-20,01%	-37,07%	-19,69%
Valor grande	-27,63%	-35,27%	-29,83%
MILA	-8,64%	-17,24%	-7,94%
Pequeño	-4,36%	-1,08%	-5,34%
Grande	-12,82%	-26,57%	-12,41%
Utilities + SG	-21,33%	-24,53%	-23,71%
Pequeño - utilities (+)	18,00%	11,16%	8,31%
Construcción	183,05%	101,40%	52,36%
Financiera	-13,78%	-27,56%	-23,87%
Minería de Metales	378,96%	35,24%	16,60%
Utilities	-33,88%	-32,63%	-32,06%

Fuente: elaboración propia con base en los resultados del modelo.

Si se hubiera invertido en los portafolios sugeridos, se habría obtenido una rentabilidad de 6,0% efectiva anual en el portafolio de crecimiento pequeño y de 8,3% efectivo anual en el de crecimiento pequeño + *utilities* (solo activos con desempeño positivo en esta cartera en el intervalo de tiempo de julio de 2010 hasta julio de 2020).

Capítulo 4: sugerencias para investigaciones posteriores

En el intervalo estudiado de diez años comprendido entre julio de 2010 y julio de 2020 ocurrieron diferentes hechos que pudieron sesgar los resultados, tales como:

- Ciclos económicos y de política monetaria y fiscal en el mundo sumamente impactantes en los mercados, lo que pudo ser un factor que aportó un sesgo importante, toda vez que los ciclos económicos ya no duran diez años, sino que pueden ser de menor duración.
- Tasas de cambio para homogenizar los valores a dólares estadounidenses y la gran apreciación del dólar estadounidense en los últimos años de la década de estudio.
- La tasa libre de riesgo usada correspondió a las notas del Tesoro estadounidense de diez años, que podrían no corresponder a la tasa de referencia para cada plaza o mercado bursátil estudiado, además del fenómeno de tasas negativas en los mercados de deuda, lo que pudo no reflejar la realidad histórica de las tasas.

Las tres variables expuestas deberían ser analizadas y segmentadas para tener un mejor acercamiento al comportamiento del MILA.

Para un estudio más aplicado a los mercados latinoamericanos, una futura investigación debería incluir el brasilero, que, por su tamaño y su liquidez, aportaría un mejor campo de resultados y de medición del desempeño de la región en el campo de estudio abordado en el presente trabajo de grado.

Un punto importante radicó en las variables explicativas del comportamiento de los índices o activos estudiados, con lo que se evidenció que, a medida que se agregan al CAPM factores de riesgo del estilo de los propuestos por Fama y French, se puede obtener un mejor ajuste en el desempeño de los activos individuales (acciones) o en los índices bursátiles y sin duda los resultados serían aún más ajustados si se incorporara al modelo FF de tres factores los dos adicionales que sugirieron los autores de dicho modelo, definidos por RMW (*robust minus weak*), que es el rendimiento promedio de las carteras de rentabilidad operativa robustas menos el rendimiento promedio de las carteras de rentabilidad operativa débil, y CMA (*conservative minus aggressive*), definido como el rendimiento promedio de las compañías con carteras de inversión conservadoras menos el rendimiento promedio de acciones de compañías con carteras de inversión agresivas.

Capítulo 5: conclusiones

1. Las teorías de portafolios son una herramienta fundamental en la toma de decisiones. Sin importar el modelo que se use, con ellas se tiene un *proxy* importante del comportamiento de los activos.

En la evolución de los modelos, el de Fama y French aporta factores valiosos para estimar el comportamiento de las acciones y los índices y para la estructuración de portafolios.

A partir del modelo de Markowitz y CAPM, de amplio uso y reconocimiento en la academia y en el mercado, se logra un muy buen complemento si se utiliza el modelo FF, tal como se ha demostrado en diferentes estudios.

2. En el presente trabajo se agregaron cuatro plazas bursátiles, que son las que componen la Alianza del Pacífico; sin embargo, no corresponden a una sola economía, ni una sola moneda, política monetaria o fiscal. Por lo anterior, si bien para un mercado puede estar bien valorado un sector, para otra economía puede ocurrir que no esté bien valorado. Si se toman como ejemplos Colombia y Perú, país este último cuya economía está concentrada en gran parte en la industria minera, se podrían premiar en mayor medida los activos de dicho sector; caso contrario al de Colombia, en la que ciertamente la dependencia de este sector es considerablemente menor. Lo anterior puede presentar un sesgo en los ajustes que afectaría la efectividad del modelo FF.

3. Si bien el estudio consideró un período de diez años con varios ciclos económicos, se pudo lograr el objetivo de identificar un portafolio de acciones sustentado en el modelo FF.

4. La consecución de la información para desarrollar el modelo fue un factor diferenciador de los demás modelos puesto que no solo se requiere conocer el valor del activo, sino también la relación entre el precio del valor en libros y la capitalización bursátil, porque hay una barrera por el costo que implica acceder a los mencionados datos, además de un cierto grado de complejidad en su obtención, lo que limita un acceso más universal a los distintos agentes de mercado.

5. La profundidad del mercado es importantísima a la hora de hacer ajustes estadísticos debido a que se pueden generar brechas en los precios, de lo que se desprenden sesgos significativos.

El modelo FF proporcionó una guía para desarrollar una adecuada toma de decisiones; sin embargo, llevar a cabo esa estrategia en el MILA puede presentar grandes desafíos debido a que los mercados que componen dicho escenario no tienen alta liquidez ni profundidad en sus activos.

6. Como se constató en la construcción de portafolios, los sectores más relevantes pertenecían a los considerados tradicionales, con ausencia especialmente notoria del sector tecnológico, lo que implicó que casi desde la creación de la Alianza del Pacífico se presente un comportamiento con tendencia bajista, toda vez que las empresas

tecnológicas han impulsado las economías y las distintas plazas bursátiles de los países en los que operan y tienden a tener mejor desempeño que las empresas de los sectores tradicionales. Un ejemplo significativo fue lo ocurrido durante la pandemia del covid-19, en la que el sector de las tecnologías fue el gran ganador, con rendimientos muy por encima del promedio. Además, el dinamismo del sector tecnológico enriquece los modelos estadísticos.

Cabe destacar que los fondos de capital buscan más inversión en sectores de tecnología y afines, de modo que dichas inversiones impulsan las economías, lo que genera dinamismo y un mayor número de operaciones en los mercados. Esto se convierte en un factor fundamental para ajustar un modelo estadístico como el que desarrollaron Fama y French.

7. Sin duda alguna, los portafolios sugeridos por el modelo de tres factores de Fama y French son una guía importante a la hora de la toma de decisiones; sin embargo, es importante complementarlo por medio de la incorporación de ciertos aspectos de carácter fundamental de cada mercado puesto que hay resiliencia de los activos o factores idiosincráticos inmersos en ellos, lo que permitiría inferir de mejor manera el desempeño esperado de los mencionados mercados con el fin de complementar la construcción de carteras óptimas.

8. En algunos casos se encontró un alfa o factor no reconocido que explicó el comportamiento de un índice o una acción con una significancia alta. Asimismo, en algunas situaciones se obtuvieron R^2 bajos, que sugieren la necesidad de adicionar más

factores al modelo FF que permitan obtener una mejor aproximación al comportamiento de los activos o los índices bursátiles.

9. Para las acciones de MILA, Mexbol, Colcap, IPSA y S&P de Perú que cumplieron el modelo FF, dichos retornos estuvieron relacionados de manera directa con el retorno de las acciones de menor capitalización bursátil, tal como era de esperarse de acuerdo con los postulados del modelo. Para las acciones de MILA, Mexbol, IPSA y S&P Perú que cumplieron el modelo FF, el factor HML tuvo una incidencia directa en dichos portafolios, tal como se esperaría en la versión estudiada del modelo FF. En el Colcap, sin embargo, ocurrió lo contrario. El factor de prima de riesgo del mercado afectó en sentido positivo el rendimiento de las acciones analizadas que cumplieron el modelo FF, por lo que, a medida que el mercado tenga mayor rendimiento que la tasa libre de riesgo, se espera que los activos que cumplan el modelo FF suban. Además, y de manera general, la magnitud de este impulso fue mayor que el del mercado, pues el beta fue mayor que 1 en casi todos los activos, excepto en el índice del MILA, el que ello sucedió en la mitad de los activos que cumplieron el modelo FF. Ver tablas 5, 10, 11, 12 y 13.

Referencias

- BlackRock (2021a). *Explicación de los ETFs*. BlackRock. Recuperado el 10 de marzo de 2021 de <https://www.blackrock.com/mx/intermediarios/educacion/etf/explicacion-de-los-etfs#:~:text=Comienza%20el%20curso%20de%20ETFs,las%20ventajas%20y%20los%20riesgos.&text=Un%20ETF%20es%20un%20conjunto,diversificada%20y%20con%20bajo%20costo>
- BlackRock (2021b). *Fondo bursátil iShares COLCAP*. BlackRock. Recuperado el 10 de marzo de 2021 de <https://www.blackrock.com/co/productos/251708/ishares-fondo-burstil-ishares-colcap-fund>
- Bloomberg (2020). *Bloomberg*. Bloomberg. Recuperado de <http://www.bloomberg.com>
- Celis Mourguet, E. (2017). Modelo de valoración de 5 factores de Fama y French. Aplicación al mercado accionario chileno (trabajo de grado, Maestría en Finanzas, Universidad de Chile). <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/150007>
- Dubova, I. (2005). La validación y aplicabilidad de la teoría de portafolio en el caso colombiano. *Cuadernos de Administración*, 18(30), 241-279. Recuperado el 29 de septiembre de 2020. https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/cuadernos_admon/article/view/5268
- Fama, E. F., & French K. R. (1998). Value versus growth: the international evidence. *Journal of Finance*, 53(6), 1975-1999. Recuperado el 29 de septiembre de 2020. <https://www.semanticscholar.org/paper/Value-Versus-Growth%3A-The->

International-Evidence-Fama-

French/90cf19335493d52480a91bde2f4f85ebacf37ee8

Fama, E. F., & French, K. R. (2004). The capital asset pricing model: theory and evidence. *Journal of Economic Perspectives*, 18(3), 25-46.

<https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/0895330042162430>

Fama, E. F., & French, K. R. (2006). The value premium and the CAPM. *The Journal of Finance*, 61(5), 2163-2185. <https://www.jstor.org/stable/3874707>

Fama, E. F., & French, K. R. (2015). A five-factor asset pricing model. *Journal of Financial Economics*, 116(1), 1-22. Recuperado el 29 de septiembre de 2020.

<https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2014.10.010>

French, K. R. (2020a). *Current research returns*. Amos Tuck School of Business,

Dartmouth College. Recuperado el 29 de julio de 2020 de

http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/data_library.html

French, K. R. (2020b). *Description of Fama/French factors*. Amos Tuck School of

Business, Dartmouth College. Recuperado el 29 de julio de 2020 de

http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/Data_Library/f-

[f_factors.html](http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/Data_Library/f-factors.html)

French, K. R. (2020c). *Detail for 6 portfolios formed on size and book-to-market*. Amos

Tuck School of Business, Dartmouth College. Recuperado el 29 de julio de 2020

de

https://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/Data_Library/six_portf

[olios.html](https://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/Data_Library/six_portfolios.html)

Garay, U. (2010). La teoría moderna de portafolios. Nuevos desafíos y oportunidades.

Debates IESA, 15(4), 12-18. Recuperado el 29 de septiembre de 2020.

<http://virtual.iesa.edu.ve/servicios/wordpress/?p=1024>

Markowitz, H. (1952). Portfolio selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77-91.

<http://doi.org/10.2307/2975974>

Mercado Integrado Latinoamericano (MILA) (2020). *MILA*. MILA. Recuperado el 10

de agosto de 2020 de <https://mercadomila.com/>

Mercado Integrado Latinoamericano (MILA) (2021). *Cifras mercado MILA enero 2021*.

Capitalización bursátil e índices MILA. MILA. Recuperado el 15 de marzo de

2021 de <http://mercadomila.com/noticia/capitalizacion-bursatil-e-indices-mila-enero-2021-copy/>

MSCI (2021). *MSCI*. recuperado el 15 de marzo de 2021 de <https://www.msci.com/>