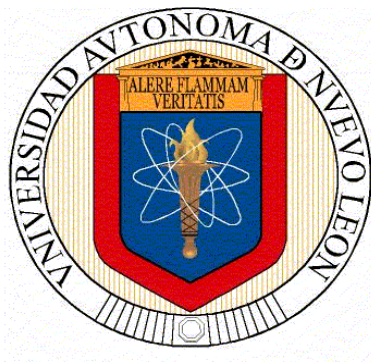


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**  
**FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA Y ADMINISTRACIÓN**



**“FIBRA: ALTERNATIVAS DE INVERSIÓN EN EL DESEMPEÑO FINANCIERO DE  
PORTAFOLIOS”**

**Por**

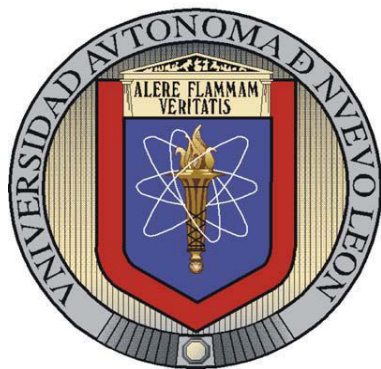
**ALAN QUIROGA GAMBOA**

**Como requisito parcial para obtener el grado de  
DOCTOR EN CONTADURÍA**

**ABRIL 2018**

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA Y ADMINISTRACIÓN  
División de Estudios de Posgrado



## **“FIBRA: alternativas de inversión en el desempeño financiero de portafolios”**

Disertación presentada por

**ALAN QUIROGA GAMBOA**

COMITÉ TUTORIAL:

**DRA. MARTHA DEL PILAR RODRÍGUEZ GARCÍA**

**DR. JESÚS GERARDO CRUZ ÁLVAREZ**

**DR. ADRIÁN WONG BOREN**

Como requisito parcial para obtener el Grado de  
Doctor en Contaduría

**“FIBRA: alternativas de inversión en el desempeño financiero de portafolios”**

**Aprobación de la Tesis:**

---

Dra. Martha del Pilar Rodriguez Garcia  
Presidente

---

Dr. Adrián Wong Boren  
Secretario

---

Dr. Jesus Gerardo Cruz Alvarez  
1<sup>er</sup> Vocal

---

Dra. Alma Berenice Méndez Sáenz  
2<sup>o</sup> Vocal

---

Dr. Eduardo Javier Treviño Saldívar  
3<sup>er</sup> Vocal

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Declaro solemnemente que el documento que en seguida presento es fruto de mi propio trabajo, y hasta donde estoy enterado no contiene material previamente publicado o escrito por otra persona, excepto aquellos materiales o ideas que por ser de otras personas les he dado el debido reconocimiento y los he citado debidamente en la bibliografía o referencias.

Declaro además que tampoco contiene material que haya sido aceptado para el otorgamiento de cualquier otro grado o diploma de alguna universidad o institución.

Nombre: Alan Quiroga Gamboa

Firma:

Fecha: 14 de Abril 2018

## **AGRADECIMIENTOS**

A quienes hicieron posible este gran proyecto personal: a Dios, a mi familia, mis amigos, compañeros, colegas y todo el cuerpo académico que conjuntamente me apoyaron a alcanzar este éxito en mi vida.

A todos me queda decir una sola palabra. ¡GRACIAS!

## **RECONOCIMIENTOS**

Quiero reconocer a mi asesora, la Dra. Martha del Pilar Rodríguez García, quien me orientó por tantos años con su conocimiento y el entusiasmo que me transmitió; admiro al Dr. Jesús Gerardo Cruz Álvarez por sus valiosos comentarios y su amplísima experiencia en el doctorado, y especialmente al Dr. Adrián Wong Boren, que siendo una gran persona es aún más humilde y agradable, aprender es un deleite bajo su tutela.

Extiendo un gran reconocimiento a mi comité doctoral, que en cada seminario interdisciplinario hicieron que este trabajo se enriqueciera con sus valiosos comentarios.

Reconozco el gran entusiasmo y dedicación del Dr. José N. Barragán Codina, quien me motivó a entrar al programa doctoral y siempre estuvo pendiente de mi desempeño.

**DEDICATORIA**

A mi familia, que me apoyó en todo momento; a la comunidad científica y cualquier lector que pueda beneficiarse con el conocimiento que adquiera gracias a esta investigación.

## ABREVIATURAS

- **APT:** Teoría de Valoración por Arbitraje (*Arbitrage Pricing Theory*)
- **BMV:** Bolsa Mexicana de Valores
- **CAPM:** Modelo de valoración de activos de capital (*Capital Assets Price Model*)
- **CDO:** Obligaciones de deuda garantizadas (*Collateralized Debt Obligation*)
- **CNBV:** Comisión Nacional Bancaria y de Valores
- **CMBS:** Bonos de titulización hipotecaria comercial (*Commercial Mortgage-Backed Securities*)
- **CP:** Certificados de participación
- **CPI:** Certificados de participación inmobiliarios
- **CPO:** Certificados de participación ordinaria
- **EUA:** Estados Unidos de América
- **ERISA:** Ley de Seguridad del Empleado de Ingresos de Jubilación (*Employee Retirement Income Security Act*)
- **FIBRA:** Fideicomiso de infraestructura y bienes raíces
- **FREIT:** Fideicomiso de inversión en bienes raíces agrícolas (*Farmland Real Estate Investment Trust*)
- **INEGI:** Instituto Nacional de Estadística y Geografía
- **IMPAC:** Impuesto al activo
- **IPC:** Índice de precios y cotizaciones
- **LIBOR:** Tipo interbancario de oferta de Londres (*London InterBank Offered Rate*)
- **LIC:** Ley de Instituciones de Crédito
- **LISR:** Ley del Impuesto sobre la Renta



- **LGTOC:** Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito
- **MMV:** Modelo de medias y varianzas
- **MREIT:** Fideicomiso de inversión en bienes hipotecarios (*Mortgage Real Estate Investment Trust*)
- **NAREIT:** Asociación Nacional de Fideicomisos de Inversión Inmobiliaria (*National Association of Real Estate Investment Trusts*)
- **NAV:** Valor neto de activos (*Net Asset Value*)
- **OBRA:** Ley Ómnibus de Reconciliación del Presupuesto (*Omnibus Budget Reconciliation Act*)
- **OPI:** Oferta pública inicial
- **OPM:** Modelo de precios a través de opciones (*Option Pricing Model*)
- **PIB:** Producto interno bruto
- **REIT:** Fideicomisos de inversión en bienes raíces (*Real Estate Investment Trust*)
- **REOC:** Sociedad de gestión inmobiliaria (*Real Estate Operating Company*)
- **SEO:** Oferta de ampliación de capital (*Secondary Equity Offering*)
- **TIR:** Tasa interna de retorno
- **TPM:** Teoría Moderna del Portafolio
- **VAR:** Valor en Riesgo (*Value at Risk*)

## ÍNDICE

<b>DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD</b> .....	3
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	4
<b>RECONOCIMIENTOS</b> .....	5
<b>DEDICATORIA</b> .....	6
<b>ABREVIATURAS</b> .....	7
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	11
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	12
<b>ÍNDICE DE ECUACIONES</b> .....	13
<b>RESUMEN</b> .....	14
<b>Capítulo 1. Naturaleza y dimensión del estudio</b> .....	16
<b>1.1 Introducción</b> .....	16
<b>1.2 Planteamiento del problema</b> .....	17
<b>1.3 Planteamiento de hipótesis de estudio</b> .....	18
<b>1.4 Pregunta de investigación</b> .....	18
<b>1.5 Propósito de la investigación</b> .....	19
<b>1.6 Importancia y justificación del tema</b> .....	19
<b>1.7 Limitaciones</b> .....	20
<b>1.8 Delimitaciones</b> .....	20
<b>1.9 Conclusiones</b> .....	20
<b>Capítulo 2. Marco de referencia</b> .....	21
<b>2.1 Introducción</b> .....	21
<b>2.2 Antecedentes</b> .....	21
<b>2.3 Los FIBRA en México</b> .....	25
<b>2.4 Beneficios y estímulos fiscales</b> .....	26
<b>2.5 Estructuras generales</b> .....	28
<b>2.6 Estructura legal de los FIBRA</b> .....	30
<b>2.6.1 Partes del fideicomiso</b> .....	30
<b>2.7 Los REIT en el mundo</b> .....	37

2.8 Conclusiones.....	43
<b>Capítulo 3. Marco teórico de la investigación .....</b>	<b>44</b>
<b>3.1 Introducción.....</b>	<b>44</b>
<b>3.2 Revisión de la literatura.....</b>	<b>44</b>
<b>3.3 Conclusiones.....</b>	<b>56</b>
<b>Capítulo 4. Marco metodológico .....</b>	<b>57</b>
<b>4.1 Introducción.....</b>	<b>57</b>
<b>4.2 Teoría de Portafolio Moderno .....</b>	<b>57</b>
<b>4.3 Recolección de datos y características de la población.....</b>	<b>66</b>
<b>4.4 Selección de la muestra .....</b>	<b>67</b>
<b>4.5 Análisis de resultados .....</b>	<b>70</b>
<b>Conclusiones y recomendaciones .....</b>	<b>80</b>
<b>Futuras líneas de investigación.....</b>	<b>82</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>83</b>
<b>Glosario .....</b>	<b>88</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Emisoras del IPC .....	68
Tabla 2. Emisoras de FIBRA.....	69
Tabla 3. Rendimientos del IPC y los FIBRA .....	70
Tabla 4. Rendimientos de los siete FIBRA .....	71
Tabla 5. Rendimientos del IPC y los FIBRA de noviembre 2013 a mayo 2016 .....	71
Tabla 6. Índice, varianza, desviación y promedio de IPC y FIBRA.....	74
Tabla 7. El modelo con rendimientos, desviaciones y libre de riesgo .....	76
Tabla 8. El modelo con Alfa de Jensen, Ratio de Sharpe, % gana a IPC y ratio ponderada, T-stat, valor p, Beta, porcentaje de peso del portafolio con IPC o FIBRA .....	77
Tabla 9. Resultados de minimizar la desviación estándar .....	79

**ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1: Frontera eficiente de los FIBRA y del IPC .....	72
---	----

**ÍNDICE DE ECUACIONES**

Ecuación 1. TPM.....	59
Ecuación 2. Varianza de portafolio.....	59
Ecuación 3. Ratio de Sharpe.....	62
Ecuación 4. Ratio de Treynor.....	63
Ecuación 5. Alfa de Jensen.....	64
Ecuación 6. Varianza del portafolio.....	72

## RESUMEN

Esta investigación documental comprueba de manera empírica si los productos financieros ligados a los fideicomisos de infraestructura y bienes raíces (FIBRA) son un mecanismo de inversión viable para los inversionistas. Este estudio analiza la relación riesgo-rendimiento de un portafolio que combina dos tipos de activos: las acciones de las empresas emisoras de deuda que están inscritas en el Índice de Precios y Cotizaciones (IPC) y los certificados de participación de los FIBRA.

Los fondos de pensiones, las administradoras de fondos para el retiro y muchas instituciones financieras consideran a los FIBRA como un mecanismo de inversión que buscan agregar a sus portafolios. Dicho interés deriva desde que, en 2016, alrededor de 36.6% del dinero público ya estaba invertido en estos instrumentos (SHCP, 2015).

El propósito general de esta investigación es conocer el comportamiento de los productos financieros ligados a los FIBRA y compararlo con otro producto de inversión: los productos financieros ligados al IPC.

Para el estudio se utiliza la Teoría del Portafolio Moderno de Harry Markowitz, *premio Nobel* de Economía en 1990 junto a Merton Miller y William Sharpe por sus aportaciones al análisis de carteras de inversión, para analizar cómo se aplica su modelo de varianza media a los riesgos-rendimientos de los portafolios de inversión, aunado a las correlaciones de los rendimientos, esto permitirá formular fronteras eficientes para construir portafolios con *Real Estate Investment Trust* (REIT) o FIBRA.

Las métricas de Alfa de Jensen y la ratio de Sharpe permiten formular los portafolios dependiendo de las necesidades de los usuarios finales. Con estas dos métricas explico que varios autores están a favor y otros en contra de incluir a los FIBRA en los portafolios de inversión y presento el porcentaje que podría mejorar el rendimiento o disminuir el riesgo.

Después de la revisión de la literatura y de integrar los conceptos en un modelo de optimización encontré que si buscáramos disminuir el riesgo lo más posible, los FIBRA podrían reducir el riesgo de un portafolio. Lo más eficiente para este fin sería seleccionar un portafolio con 24.80% de FIBRA y 75.20% de acciones, considerando las 33 acciones de IPC y los certificados de los siete FIBRA seleccionados.



## **Capítulo 1. Naturaleza y dimensión del estudio**

### **1.1 Introducción**

El objetivo de los fideicomisos de infraestructura y bienes raíces (FIBRA) es impulsar el desarrollo inmobiliario en México, ser una fuente de capital para los desarrolladores, posibilitar la inversión en bienes inmuebles sin mermar la liquidez de los inversionistas, contribuir a la diversificación de los portafolios de inversión, impulsar el financiamiento para los diversos segmentos comerciales, industriales y oficinas, entre otros (BMV, 2013).

En México, y como en casi todo el mundo, el sector inmobiliario es un producto preferido de inversión. En 2014, un estudio del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) señaló que si los propietarios de inmuebles pudieran aportar parte de sus activos a algún fideicomiso, permitiría un financiamiento más económico y liquidez suficiente para desarrollar nuevos proyectos. Lo anterior se considera a la luz de que entre el 7 y 8% del PIB en México se concentra en el sector de la construcción.

Los FIBRA son un fideicomiso cuyo patrimonio está integrado por obras de infraestructura y por bienes raíces, y su comité técnico está formado por un equipo de expertos en desarrollo y gerencia de portafolios de propiedades inmobiliarias y de servicios derivados de ellos (Medina-Mora, 2007). Estos fideicomisos se consideran un instrumento híbrido, pues por medio de las rentas pagan dividendos, lo que aumenta el valor de las acciones. No tienen una fecha de terminación y sus regulaciones son impuestas por la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV), además de que cuentan con administradores profesionales de inmuebles. Las afores, seguros y fianzas muestran un gran interés por estos instrumentos, pues distribuyen al menos el 95% de los resultados y deben contar con altos estándares de gobierno corporativo (BMV, 2013).

En 2013 la Bolsa Mexicana de Valores señaló que los FIBRA —también conocidos como *Real Estate Investment Trust* (REIT), por sus siglas en inglés— son vehículos financieros que les permiten a los inversionistas participar en la propiedad o financiamiento de bienes raíces por medio del mercado de valores. Lo anterior facilita la adquisición o construcción de bienes inmuebles y concede certeza jurídica a los inversionistas sin perder liquidez en el proceso.

Los REIT son compañías que tienen o financian ingresos producidos por bienes raíces. Proveen a los inversionistas todo tipo de ingresos estables y diversificación junto con la apreciación de capitales de largo plazo, y sus accionistas pagan impuestos sobre los dividendos (NAREIT, 2014).

Un REIT en el mercado de Estados Unidos ofrece a los inversionistas una manera de invertir en bienes raíces sin los inconvenientes de pérdida de liquidez, administración o altos costos (Ciocchetti, 2002).

## **1.2 Planteamiento del problema**

Los fondos de pensiones, las administradoras de fondos para el retiro y muchas instituciones financieras consideran a los FIBRA como un mecanismo de inversión que buscan agregar a sus portafolios. Cabe aquí preguntarse si lo anterior es una buena idea o representa un riesgo para los inversionistas, pues en la historia internacional de estos tipos de productos han tenido resultados mixtos y pudieran erosionar el patrimonio del retiro de los mexicanos.

### **1.3 Planteamiento de hipótesis de estudio**

Las hipótesis para esta investigación están relacionadas con el riesgo-rendimiento de un portafolio que combina dos tipos de activos: las acciones de las empresas emisoras de deuda que están inscritas en el IPC y los certificados de deuda de los FIBRA.

Así, esta investigación se plantea en torno a las siguientes hipótesis:

#### *Primera hipótesis*

- H0. La asignación de productos financieros ligados a los FIBRA en un portafolio de acciones no aumenta el rendimiento del portafolio.
- HA. La asignación de productos financieros ligados a los FIBRA en un portafolio de acciones aumenta el rendimiento del portafolio.

#### *Segunda hipótesis*

- H0. La asignación de productos financieros ligados a los FIBRA en un portafolio de acciones no disminuye el riesgo del portafolio.
- HA. La asignación de productos financieros ligados a los FIBRA en un portafolio de acciones disminuye el riesgo del portafolio

### **1.4 Pregunta de investigación**

¿Cómo afecta la relación riesgo-rendimiento de los FIBRA a la construcción de un portafolio de inversión?

### **1.5 Propósito de la investigación**

El propósito general de esta investigación es conocer el comportamiento de los FIBRA y compararlo con otros productos de inversión, como los productos financieros ligados al Índice de Precios y Cotizaciones (IPC).

### **1.6 Importancia y justificación del tema**

En el mercado financiero mexicano los FIBRA están cobrando cada vez mayor importancia a la vez que capitalizan gran parte del dinero público. Sin embargo, es poco conocido en México el comportamiento del rendimiento de estos instrumentos. Es fundamental investigar el desempeño de estas opciones de inversión y saber cómo pueden ayudar si se les considera en un portafolio.

Un ejemplo del primer FIBRA en México es Fibra Uno que, a tres años de su creación, en 2011 incrementó treinta veces su valor. Otro dato importante es el índice de los FIBRA, que creció 95.11% comparado con el Índice de Precios y Cotizaciones (IPC), que en el mismo periodo sólo tuvo un crecimiento 12.81% (Fibra Uno, 2014)

Los Criterios Generales de Política Económica para 2016 mencionan que 36.6% del financiamiento al sector privado, por medio de la emisión de deuda privada, corresponde a certificados bursátiles. Ello hace suponer que este porcentaje de dinero público ya está en los FIBRA (SHCP, 2015).

En la época de 1990 los REIT en US se desplomaron por la falta de un buen gobierno corporativo que frenara las prácticas abusivas de las administraciones que en su afán de lograr mayores beneficios terminaron por mermar la liquidez de los inversionistas a través de transacciones deshonestas (Linneman, Outlook for Mexican FIBRAs, 2013), será que en México los FIBRA con las estructuras actuales y prácticas provechosas libren un posible

descalabro a nuestras finanzas. La adquisición de bienes inmuebles con un sobreprecio de un 25% a un 40% más elevado de su costo de mercado es un indicador de que los inversionistas pueden incomodarse, los contratos de servicios con sobrecostos y excesivas comisiones, hacen una operación muy cara y por ende bajan los rendimientos (Linneman, Outlook for Mexican FIBRAs, 2013 vo20), cuánto más van a soportar los inversionistas estas prácticas provechosas de los FIBRA.

### **1.7 Limitaciones**

Las limitaciones de esta investigación se enfocan al mercado financiero mexicano, en particular las 35 emisoras de deuda que cotizan en el IPC, y las 11 FIBRA inscritas en la BMV.

La información de esta investigación se limita a lo obtenido en los reportes de la BMV, Yahoo Finance, EBSCO, Bloomberg, Emerald, ProQuest, Scopus y Springer.

Los resultados de la investigación se obtienen de analizar los datos en Microsoft Excel.

### **1.8 Delimitaciones**

Delimitación de cobertura y geográfica: México

Delimitación de tiempo: rendimientos de mayo 2011 a mayo 2016

### **1.9 Conclusiones**

Los FIBRA son productos de inversión en los que existen muchos intereses involucrados pues capitalizan alrededor de 36.6% del dinero público. Además, presentan una gran expectativa de mejores rendimientos con menores riesgos, por lo que esta investigación permitirá que los inversionistas tomen mejores decisiones en la selección de sus portafolios.

## **Capítulo 2. Marco de referencia**

### **2.1 Introducción**

En este capítulo se presentan los antecedentes de cómo nacen los REIT y los FIBRA, el desarrollo de este tipo de instrumentos de inversión en el mundo, además de la estructura legal y fiscal de los FIBRA en México.

### **2.2 Antecedentes**

Los REIT fueron creados en la década de 1960 en EUA dada la necesidad de los bancos de inversión y del gobierno para ofrecer un producto de inversión de alto valor orientado a los fondos de pensiones y otros inversionistas que consideraban a los bienes raíces como una opción menos riesgosa que las acciones o los bonos. Los REIT fueron diseñados para reducir los riesgos de inversión y ampliar la transparencia de los mercados de valores (Graff, 2001).

Los REIT tuvieron un periodo de modesta popularidad durante sus primeros años, aunque no lograron convertirse en una fuente importante de capital para la industria de los bienes raíces (Decker, *The Modern Real Estate Investment Trust Industry*, 1998). Por otra parte, debido a que algunos gerentes de REIT hicieron mal uso de la financiación de la deuda, muchos fideicomisos se disolvieron y el interés de los inversionistas se desvaneció rápidamente durante los mercados bajistas de 1970 (Graff, 2001). En ese momento, los REIT que se mantuvieron en operación se comportaron como acciones y no como propiedades inmobiliarias privadas (Gyourko y Keim, 1992).

Durante las primeras dos décadas de su existencia los REIT no pudieron proporcionar buenos rendimientos inmobiliarios combinados con la liquidez del mercado de valores. Una

razón adicional para el lento crecimiento de esta industria fueron las restricciones gubernamentales, que sólo permitían invertir en los pasivos de los REIT y prohibían manejar y administrar sus propios inmuebles. Lo anterior impidió que estos fideicomisos evolucionaran y, por el contrario, experimentaran conflictos de agencia entre las compañías operativas y los administradores de los REIT.

Las exenciones fiscales suponían que los REIT podrían adaptarse para permitir inversiones en grandes portafolios diversificados en bienes raíces, combinado con la liquidez del mercado de valores. Sin embargo, las severas restricciones de los REIT se enfrentaron con las limitaciones operativas para administrar estos inmuebles, lo cual impidió, de manera significativa, su crecimiento.

En 1974, el sector de los fondos de pensiones experimentó un cambio importante con la promulgación de la Ley de Seguridad del Empleado de Ingresos de Jubilación (ERISA), que presionó a los administradores de planes de pensiones a diversificar sus inversiones de conformidad con la Teoría de Portafolio Moderno (TPM). Como resultado, los administradores tenían la responsabilidad personal por la falta de diversificación cuando obtuvieran bajos rendimientos. Cabe aclarar que los planes de pensiones tenían la finalidad de eliminar las restricciones legales en las inversiones en REIT para poder invertir en estos instrumentos.

En la década de 1980 se vio un periodo de exceso de construcción en el que muchos desarrolladores inmobiliarios no lograron desplazar propiedades con un alto grado de apalancamiento y que no pudieron ser refinanciadas. Aunado a un incremento en el incumplimiento de los pagos de hipotecas, esto provocó el colapso de los precios de bienes raíces en la década de 1990. En consecuencia, estas empresas necesitaban fortalecer sus finanzas y buscar nuevas fuentes de capital. Por otro lado, las aseguradoras de riesgo

clasificaron como riesgosas a la mayoría de las hipotecas comerciales de renta fija en 1993, por lo que fueron necesarias reservas de capital que descompensaron las finanzas de las aseguradoras. Esto hizo que la deuda de bienes raíces fuera una inversión poco atractiva para las compañías de seguros.

Como resultado, las inmobiliarias privadas enfrentaron la imposibilidad de refinanciar su deuda y debieron evitar los remates de activos con precios deprimidos. Estas empresas se vieron obligadas a considerar la inyección de capitales baratos para subsistir, aunque a pesar de la caída de los precios inmobiliarios, el valor de las acciones de los REIT aumentó para 1991.

En 1986, los REIT representados por la Asociación Nacional de Fideicomisos de Inversión Inmobiliaria (NAREIT) vieron una oportunidad cuando el Congreso de EUA preparó una nueva legislación en materia de impuestos en bienes raíces, cuya finalidad era modificar las restricciones para administrar sus propios inmuebles. Este proyecto derivó en la Ley de Reforma Fiscal de 1986 que coadyuvó en el desarrollo de los REIT. Con esta reforma se redujeron las restricciones en la administración inmobiliaria, lo que sentó la base para el auge de los REIT en la década de 1990 y que pondría al sector como la tercera clase de activo más importante junto a las acciones y los bonos.

Dicha legislación dio a propietarios y administradores la capacidad de gestionar sus inmuebles. Esta disposición fue considerada como el “cambio más importante en impuestos del régimen de los REIT que ha permitido el crecimiento explosivo de la industria de REIT, para convertirlos en compañías operativas reales”. Sin embargo, tomó unos años para que la legislación de 1986 ayudara a que la industria de los REIT experimentara un crecimiento explosivo (Brounen y Koning, 2014).



La Ley Ómnibus de Reconciliación del Presupuesto (OBRA) de 1993 creó una distinción para reconocer estas acciones a fin de que cumplieran los requisitos de diversificación. A medida que la industria cobraba un tamaño significativo fue necesario asegurar un mayor desarrollo, para los mercados de capital que estaban dispuestos y eran capaces de seguir facilitando la expansión de ofertas de acciones de REIT.

En los cuatro años siguientes, las inversiones del plan de pensiones en REIT seguirían siendo modestas, pero por otro lado los inversionistas institucionales —como fondos de inversión y compañías de seguros— se movieron masivamente a los REIT como inversión inmobiliaria. De este modo se aseguró la demanda de los inversionistas por capital entre 1993 y 1997 (Parsons, 1998).

Después de estos cambios, los administradores de bienes raíces permitirían a los REIT reflejar las características de inversión de propiedades y crear ventajas de economía de escala y liquidez. El año 1998 fue desastroso para estos fideicomisos en los Estados Unidos: al parecer, sin ningún cambio en la valoración de las propiedades subyacentes, las primas de utilidad al valor neto de activos desaparecieron súbitamente en toda la industria. El índice NAREIT (*National Association of Real Estate Investment Trusts*) perdió 22% en ese año y en 1999 el descuento total del valor neto de activos fue de 18%.

Con estos cambios preocuparon a los inversionistas respecto a los fundamentos de los REIT pues bien podrían sustituir sus inversiones con ofertas de otras acciones. El declive de la industria del REIT coincidió con la burbuja del punto com. La opinión generalizada era que los inversionistas sacarían su dinero del sector inmobiliario para invertirlo en las acciones tecnológicas, pues en teoría serían más rentables. Esta repentina tendencia del mercado de capitales pudo influir en el rendimiento de los REIT, con lo que se formuló una pregunta fundamental acerca de la lista de inversiones en bienes raíces: ¿las acciones de

propiedades inmobiliarias son un reflejo de la propiedad o son una parte del mercado de valores? (Lee y Stevenson, 2005).

La caída del punto com proporcionó a los REIT nuevas oportunidades de acceso al capital después de un número de escándalos corporativos. A raíz de esto nació la Ley Sarbanes-Oxley de 2002, misma que hace cumplir estrictas disposiciones sobre la divulgación de información financiera de las sociedades con dinero público, lo que elevó de manera considerable el costo de salir a bolsa.

Por lo tanto, durante los primeros años de la década de 2000 aparecieron en su mayoría ofertas de ampliación de capital (SEO), pues los REIT ya buscaban inyecciones del mismo. Mientras tanto, el sector REIT maduró poco a poco y por lo tanto trató de librar los tiempos turbulentos.

La crisis inmobiliaria de 2008 puso en peligro a muchos REIT, aunque el verdadero dolor de cabeza fue la deuda de bonos de titulización hipotecaria comercial y obligaciones de deuda garantizadas. El *downturn* inmobiliario resultó en una crisis económica mundial generalizada, lo que hizo que aumentara el costo de la deuda y se desplomaran los precios inmobiliarios, lo cual nuevamente puso a prueba a los REIT.

### **2.3 Los FIBRA en México**

En México los REIT se denominan fideicomisos de infraestructura y bienes raíces (FIBRA). Nacieron en 2004 con un régimen fiscal, pero no fue sino hasta marzo de 2011 que apareció Fibra Uno como el primer REIT en nuestro país. La BMV tenía la visión de ofrecer un “supermercado financiero” en el que los inversionistas mexicanos tuvieran acceso a un amplio rango de productos de inversión como los FIBRA, utilizando su casa de

bolsa local. En consecuencia, la primera oferta pública inicial (OPI) de un REIT tardó más de 6 años en que se realizara.

En la medida en que la inversión extranjera es fundamental para México, cabe tener en cuenta que los inversionistas buscan riesgo bajo. Por ello, los FIBRA son un producto muy solicitado por muchas instituciones como fondos de pensiones, aseguradoras y afianzadoras. A fin de proporcionar la certeza que buscan los inversionistas, y las regulaciones dan más transparencia a las operaciones de inversión puesto que son supervisadas por el mercado público de capitales.

Los Criterios Generales de Política Económica para 2016 mencionan que 36.6% del financiamiento al sector privado, por medio de la emisión de deuda privada, corresponde a certificados bursátiles fiduciarios inmobiliarios emitidos por fideicomisos de infraestructura en bienes raíces (SHCP, 2015).

#### **2.4 Beneficios y estímulos fiscales**

Si un fideicomiso cumple con todos los requisitos plasmados en la Ley del Impuesto sobre la Renta (LISR), entonces gozará de los siguientes estímulos y beneficios fiscales establecidos en el artículo 224:

1. Estos fideicomisos no realizan pagos provisionales del ISR. Además, se encuentran exentos del pago del Impuesto al Activo por los bienes, derechos, créditos o valores que integren el patrimonio del FIBRA.

2. Los fondos de pensiones y jubilaciones extranjeros estarán exentos del pago del ISR que correspondería por los ingresos que reciban provenientes de los bienes, derechos, créditos y valores del patrimonio del FIBRA, así como de la ganancia de capital que obtengan por la enajenación de los certificados de participación ordinaria (CPO). Los fondos de pensiones y jubilaciones nacionales podrán invertir hasta 10% de sus reservas en los CPO emitidos por los FIBRA.
3. Cuando los CPO del FIBRA se encuentren colocados entre el gran público inversionista, las personas físicas residentes en México y los residentes en el extranjero estarán exentos del pago del impuesto sobre la renta por ganancia de capital que obtengan de la enajenación de los CPO a través del mercado de valores.
4. Los propietarios de los inmuebles que al aportarlos al fideicomiso reciban CPO por el valor total o parcial de dichos bienes, podrán diferir el pago del impuesto sobre la renta hasta el momento en que enajenen dichos certificados o bien el fiduciario enajene los inmuebles aportados a terceras personas.
5. Cuando los inmuebles aportados al fideicomiso sean arrendados de inmediato a los fideicomitentes por el fiduciario, podrán diferir el pago del ISR causado por la ganancia, obtenida en la enajenación de los bienes inmuebles, hasta el momento en que termine el contrato de arrendamiento, siempre que éste no tenga un plazo mayor a diez años; o bien, hasta el momento en que el fiduciario enajene los bienes aportados.

## 2.5 Estructuras generales

Con base en la Tesis de Medina-Mora, del Instituto Tecnológico Autónomo de México del 2007, *Fideicomisos de Infraestructura y Bienes Raíces*, se describen las siguientes estructuras generales:

1. El Originador celebra un contrato de fideicomiso irrevocable mediante el que afecta bienes inmuebles (terrenos, edificios, naves industriales, desarrollos de infraestructura) a un Fideicomiso Emisor, cuyo patrimonio estará constituido por los bienes afectados.
2. Una vez constituido el Fideicomiso Emisor, el fin principal del mismo —en un primer momento— será la colocación de CPO, por medio de la Bolsa Mexicana de Valores, entre el gran público inversionista.
3. Una vez que se coloca la totalidad de los CPO en el mercado, la Fiduciaria deberá pagar, con los recursos captados de la colocación, al Fideicomitente u Originador el capital relativo al valor de mercado de los bienes inmuebles que fueron aportados por éste al fideicomiso emisor. Lo anterior es la contraprestación que recibe el Originador por la enajenación de esos inmuebles.
4. El Fiduciario deberá nombrar un comité técnico integrado por peritos y expertos en bienes raíces y en materia inmobiliaria, quienes tendrán a su cargo la administración del portafolio de inmuebles del fideicomiso, así como la decisión sobre las inversiones y reinversiones del patrimonio del FIBRA, con el objetivo de aumentar el valor del patrimonio y, por lo tanto, de los CPO.

5. Los nuevos propietarios de los inmuebles serán el universo de Tenedores de CPO. Los CPO conferirán a sus Tenedores el derecho a una parte alícuota del rendimiento del patrimonio del FIBRA, así como el derecho de participar en la parte alícuota del producto neto que resulte de la venta de los bienes y activos que constituyen el patrimonio del FIBRA. Sin embargo, estos CPO no confieren a sus Tenedores el derecho de aprovechamiento directo sobre estos bienes, es decir, no representan la propiedad de los bienes.
6. Los CPO podrán ser enajenados dentro del mercado de valores por sus Tenedores, considerando estas transmisiones como una transmisión de títulos de crédito.

El órgano de administración de los fideicomisos es el comité técnico. El marco normativo de este órgano de administración se encuentra en la Ley de Instituciones de Crédito (LIC) en lo general, mientras que para los Fideicomisos Emisores, la Circular Única de Emisoras establece sus facultades y obligaciones.

El comité técnico de los FIBRA tiene como función la dirección, administración y toma de decisiones sobre el patrimonio del fideicomiso, con el objeto de dar cumplimiento a todos los fines para los cuales fue constituido. Para lograr lo anterior, el comité técnico desempeñará funciones de director general y de consejo de administración.

Desde una óptica empresarial, este instrumento incentiva el desarrollo económico de las siguientes maneras:

- Fomenta la inversión inmobiliaria.
- Es una fuente de liquidez para desarrolladores.
- Se logran economías de escala.

- Permite la capitalización de empresas inmobiliarias al aportar su inmueble al fideicomiso.
- Permite acceder a capitales más económicos que los instrumentos bancarios típicos.
- Los fondos de pensiones, aseguradoras y afianzadoras se muestran muy interesados en invertir en los FIBRA.

## **2.6 Estructura legal de los FIBRA**

Con base en el artículo 223 de la LISR, los FIBRA son un tipo particular de fideicomiso en el que “el fideicomitente y el fideicomisario pueden beneficiarse de un estímulo fiscal con algunos requisitos, con la finalidad de fomentar la inversión inmobiliaria en México” (BMV, 2013).

La descripción de un fideicomiso se detalla en la Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito (LGTOC) en su artículo 381, donde señala que: “En virtud del fideicomiso, el fideicomitente transmite a una institución fiduciaria la propiedad o la titularidad de uno o más bienes o derechos, según sea el caso, para ser destinados a fines lícitos y determinados, encomendando la realización de dichos fines a la propia institución fiduciaria” (Medina-Mora, 2007).

### **2.6.1 Partes del fideicomiso**

Las partes en un fideicomiso son: (i) el fideicomitente, quien constituye el fideicomiso mediante la aportación de bienes al mismo, (ii) el fiduciario, la institución autorizada que adquiere la titularidad de los bienes aportados y busca la consecución del fin, y (iii) el fideicomisario, quien recibe el provecho que el fideicomiso implica.

### *A. El fideicomitente*

Es la persona física o moral que mediante una manifestación expresa de su voluntad, y teniendo la capacidad legal para ello, afecta la propiedad o titularidad de ciertos bienes o derechos a la institución fiduciaria para constituir un fideicomiso a fin de que se obtengan con ello los fines para los que éste se constituye.

La LGTOC establece claramente que “sólo podrán ser fideicomitentes las personas con capacidad para transmitir la propiedad o titularidad de los bienes o derechos objeto del fideicomiso, según sea el caso, así como las autoridades judiciales o administrativas competentes para ello”.

### *B. La fiduciaria*

El jurista Cervantes Ahumada define a la fiduciaria como “la persona a quien se encomienda la realización del fin establecido en el acto constitutivo del fideicomiso y se atribuye la titularidad de los bienes fideicomitados”.

Como se mencionó con anterioridad, sólo las instituciones expresamente autorizadas para desempeñarse como instituciones fiduciarias por la LIC tendrán tal carácter. Ahora bien, de conformidad con la LGTOC, el fiduciario (i) tendrá todos los derechos y acciones que se requieran para el cumplimiento del fideicomiso, (ii) estará obligado a cumplir dicho fideicomiso conforme al contrato de fideicomiso o acto constitutivo, (iii) no podrá excusarse o renunciar a su encargo, salvo por causas graves a juicio de un juez, y (iv) deberá responder por las pérdidas o menoscabos, daños y perjuicios que sufran los bienes fideicomitados por negligencia grave de su parte.



### *C. El fideicomisario*

El fideicomisario es la persona física o moral al que se le otorga el beneficio del fideicomiso y la que recibe los remanentes una vez cumplida la finalidad del mismo.

Puede ser fideicomisario toda persona física o moral que tenga la capacidad necesaria para salvaguardar el provecho que el fideicomiso implica. Además de los derechos que se le conceden al fideicomisario por virtud del contrato de fideicomiso, tiene derecho a: (i) exigir el cumplimiento del fin del fideicomiso a la institución fiduciaria, (ii) atacar la validez de los actos que la fiduciaria cometa, de mala fe o en exceso de sus facultades, en perjuicio del fideicomisario y, (iii) en caso de proceder, reivindicar los bienes que a consecuencia de los actos mencionados hayan salido del patrimonio fideicomitado.

En lo relativo a la parte contable, cabe señalar que no se pagan impuestos de traslación de dominio, hay exenciones fiscales según la LISR, art. 223 y 224, y el impuesto al activo IMPAC es exento. Esto representa un beneficio atractivo para los inversionistas, pues no pagan impuestos por entrar, mantenerse ni salir de este tipo de inversiones. Sin dicho mecanismo, será gravoso este tipo de operaciones (Castañares, 2010).

Las regulaciones que ofrecen los FIBRA mitigan riesgos, además de que las normas exigen un alto nivel de gobierno corporativo y una empresa profesional con experiencia en el ramo debe llevar la administración del inmueble.

La CNVB regula los FIBRA como las emisoras, por lo que los activos deben tener al menos cuatro años rentando y existir un inmueble que respalde la inversión de los certificados de participación (CP), esto disminuye el riesgo de especulación.

Un CP es, por concepto, un título de crédito emitido por una institución fiduciaria, por lo que es importante establecer la naturaleza jurídica del título de crédito. De conformidad con la LGTOC, los títulos de crédito se definen como los documentos necesarios para ejercitar el derecho literal que en ellos se consigna.

Los certificados de participación, mismos que pueden ser ordinarios (CPO) o inmobiliarios (CPI), son títulos de crédito emitidos por medio de un fideicomiso.

Los CPO confieren a sus tenedores los siguientes derechos:

- A. El derecho a una parte alícuota de los frutos o rendimientos de los valores, derechos o bienes afectados al fideicomiso con ese propósito.
- B. El derecho de participar en la parte alícuota de la propiedad o de titularidad sobre esos bienes, derechos o valores.
- C. El derecho de participar en la parte alícuota del producto neto que resulte de la venta de los bienes, derechos o valores.

Si bien, dada la naturaleza de los fideicomisos de infraestructura y bienes raíces, deberían utilizarse los CPI, éstos no se encuentran regulados en la legislación bursátil. Por lo anterior, se propone utilizar CPO como títulos de valor emitidos por los FIBRA.

Por otra parte, es necesario resaltar que, para obtener los beneficios que ofrece este estímulo de los FIBRA, se debe satisfacer una serie de requisitos, a saber:

- Primero: el fideicomiso debe constituirse conforme a la legislación vigente en México.
- Segundo: la fiduciaria deberá ser una institución de crédito autorizada para actuar como tal y residente en México.

- Tercero: el fideicomiso debe tener una finalidad específica:
  - Adquisición o construcción de bienes inmuebles destinados al arrendamiento.
  - Adquisición del derecho a percibir ingresos provenientes del arrendamiento de dichos bienes.
  - Otorgar financiamientos para dichos fines con garantía real (hipotecaria) de los bienes arrendados.
- Cuarto: el patrimonio del fideicomiso (bienes, derechos y créditos) debe estar invertido de la siguiente manera:
  - Al menos 70 por ciento en bienes inmuebles,
  - El restante en valores gubernamentales o acciones de sociedades de inversión con instrumentos de deuda.
  - Además, los bienes inmuebles que se construyan o adquieran deben destinarse al arrendamiento y no enajenarse antes de cuatro años después de su construcción.  
Si esto no se cumple, el fideicomiso pierde el beneficio fiscal.
- Quinto: la fiduciaria deberá emitir CPO por los bienes que integran el patrimonio del fideicomiso. Estos CPO deberán colocarse en México entre el gran público inversionista o bien, ser adquiridos por un grupo de inversionistas de por lo menos diez personas que no sean partes relacionadas entre sí. Ninguno de estos inversionistas podrá ser propietario en lo individual de más de 20% de la totalidad de los CPO emitidos.
- Sexto: la fiduciaria deberá distribuir a los tenedores de los CPO, a más tardar el 15 de marzo, el 95% del resultado fiscal inmediato anterior generado por los bienes integrantes del patrimonio del fideicomiso.

Una vez constituido el fideicomiso y puesto en marcha, el beneficio proviene del tratamiento fiscal que se le puede dar a los FIBRA en nuestro país, ya que partiendo del título segundo de la LISR, el fiduciario determinará el resultado fiscal del ejercicio, el cual se dividirá entre el número de CP emitidos. Por otra parte, no tendrá la obligación de realizar pagos provisionales de ISR, ni de pagar IMPAC de acuerdo con la LGTOC (art. 381). Además, la fiduciaria deberá distribuir los resultados fiscales del ejercicio inmediato anterior, como se detalla con anterioridad (BMV, 2013).

### **2.6.2 Sujetos participantes**

#### *Originador*

Es la persona física o la sociedad mercantil propietaria o titular de los bienes inmuebles o infraestructura que será bursatilizada. Es el elemento que da inicio al proceso de bursatilización mediante la celebración del contrato irrevocable de fideicomiso, constituido mediante la aportación de los bienes inmuebles al mismo. El originador es entonces el fideicomitente del FIBRA.

#### *Agente colocador y organizador*

La función del agente colocador en una operación de FIBRA no difiere en nada de la que desempeña en una bursatilización normal. Luego, el agente colocador y organizador será un banco de inversión o una casa de bolsa que diseñará y estructurará un programa de financiamiento por medio del cual el FIBRA colocará CPO entre el gran público inversionista. Dentro del programa de bursatilización, el agente colocador deberá especificar todos los aspectos financieros del negocio.

### *Agente administrador*

El agente administrador es el sujeto responsable de la administración de los activos bursatilizados. Luego, el agente administrador en los FIBRA será el sujeto o grupo encargado de administrar el patrimonio del fideicomiso. Tendrá a su cargo la cobranza y administración de las rentas derivadas de los contratos de arrendamiento a los que estén sujetos los inmuebles que conformen el patrimonio del FIBRA. En algunos tipos de bursatilizaciones se acostumbra que el originador se desempeñe como agente administrador debido a su experiencia en la materia y al conocimiento de los contratos que dan origen al flujo; sin embargo, en otros programas de bursatilización se prefiere que sea un tercero.

### *Instituciones calificadoras*

En el caso de las instituciones calificadoras, se aplican los mismos conceptos expuestos anteriormente. Son personas morales que tienen por objeto social la prestación habitual y profesional del servicio consistente en el estudio, análisis, opinión, evaluación y dictaminación sobre la calidad de los valores.

Si bien la función de estas instituciones es calificar el riesgo de repago de los valores negociables —en especial, en operaciones con valores representativos de deuda—, así como la capacidad que tienen los activos bursatilizados de producir flujos con los que se solventen los títulos al vencimiento, y debido a que los CPO emitidos por los FIBRA no representan deuda, en teoría no deberían calificarse dichas emisiones. Sin embargo, la calificación por una de estas instituciones a un programa o CPO emitido por un FIBRA otorgaría mayor garantía y transparencia a estas emisiones.

### *Representante común*

De conformidad con el artículo 65 de la Circular Única de Emisoras, las emisoras que coloquen CPO en el mercado deberán designar un representante común de los tenedores a fin de ejercer los actos necesarios para salvaguardar los derechos de los inversionistas. El representante común estará sujeto a las disposiciones aplicables de la LGTOC y de la LMV.

### *Asesores legales externos*

La función principal de los asesores externos no varía, pues consiste en la elaboración de la opinión que versa sobre la existencia legal de la emisora, la validez de los acuerdos de asamblea relativos a la emisión y la oferta pública de los valores objeto de inscripción, así como sobre las facultades de las personas que los suscriban y la validez de los valores a emitir.

### *Inversionistas*

Los inversionistas son agentes económicos que exigen diferentes instrumentos financieros con el fin de obtener los mayores rendimientos posibles con relación a los riesgos que están dispuestos a asumir. Son los sujetos que cierran el proceso bursatilizador y la relación jurídica iniciada por el originador.

## **2.7 Los REIT en el mundo**

Tras el éxito de la industria de REIT en EUA distintos países instituyeron estructuras inmobiliarias similares en un intento de facilitar el desarrollo de sus industrias nacionales de bienes raíces.

En 1969, Holanda fue el primer país en aplicar la exención de impuestos de las empresas de bienes raíces, con lo que instituyó el *Fiscale Beleggingsinstelling* o FBI. Los holandeses tienen una larga historia de afinidad a los bienes raíces: sus grandes fondos de pensiones crearon una estructura legal beneficiosa para invertir en propiedades inmobiliarias. Esto hizo que los legisladores holandeses prestaran especial atención a los desarrollos colocados en los Estados Unidos.

Además de Holanda, sólo Bélgica y Grecia adoptaron estructuras de REIT antes del cambio de siglo. Bélgica introdujo SICAF (*Société d'Investissement à Capital Fixe*) en 1995 como un promotor de las inversiones de bienes raíces con relativa seguridad y un entorno de beneficios fiscales.

Los REIT franceses son una estructura competitiva particularmente liberal dentro del dominio de impuesto europeo y con los beneficios en las estructuras de las empresas de bienes raíces. Los REIT franceses se han convertido en un vehículo de éxito: en junio de 2009 se contaban 46 REIT franceses con una capitalización de mercado combinada de \$40 mil millones de euros. El gigante de bienes raíces franco-holandés Unibail-Rodamco es por mucho el más grande, pues en ese momento alcanzaba un mercado de capitalización de casi once mil millones de dólares.

En el Reino Unido, los UK-REIT se convirtieron en una realidad el 1 de enero de 2007 tras una disposición de la Ley de Hacienda de 2006. Inmediatamente, nueve empresas de bienes raíces fueron elegidas para convertirse en REIT y muchas más siguieron poco después. De esta manera, a finales de junio de 2009, el Reino Unido contaba con 21 REIT con una capitalización de mercado combinada de 23 mil millones de dólares.

Los UK-REIT fueron empresas que en un principio debían distribuir el 90% de sus beneficios con el fin de recibir los beneficios fiscales asociados a la estructura REIT. Sin

embargo, a medida que otros países europeos pusieron en práctica estructuras REIT más accesibles, el Reino Unido anunció una reforma a su régimen en la materia: la Ley del Impuesto sobre Sociedades de 2010 proporcionó simplificaciones a las disposiciones relativas a UK-REIT.

En Alemania, el 30 de marzo de 2007, se creó la Ley de Fideicomisos de Inversión Inmobiliaria, que permitió que las empresas establecieran un REIT. Al igual que EUA —su principal competidor—, los REIT no están sujetos a los impuestos de sociedades, pero son necesarios para distribuir la mayor parte de sus ingresos anuales en concepto de dividendos a los accionistas. Estos REIT tienen dos diferencias principales en comparación con los internacionales: la negativa es que no está permitida la incorporación de propiedad residencial construida antes del 1 de enero 2007; la positiva es que el impuesto sobre las ganancias de capital —que normalmente es de 40% en Alemania— se reduce a la mitad para la venta de propiedades de REIT, por lo que es una estructura muy atractiva para los compradores (Busching, 2007).

Italia instituyó la *Società di Intermediazione Immobiliare* (SII) en julio de 2007, aunque sólo una empresa ha optado por este tipo de empresas hasta ahora.

Ante un mercado inmobiliario angustiado, el gobierno español publicó la legislación para implementar Sociedades Cotizadas de Inversión en el Mercado Inmobiliario (SOCIMI). A diferencia de otros REIT europeos, las SOCIMI querían disfrutar de un estado totalmente exento de impuestos, pero están sujetas a un 18% del impuesto de sociedades.

Australia fue uno de los primeros países en implementar una estructura de REIT, conocida en ese entonces como *Listed Property Trusts* (LPT), el primero de los cuales fue *General Property Trusts* (GPT), que comenzó a cotizar en la bolsa de valores en 1971.



Australia también permite REIT privados, conocidos como fideicomisos de propiedad no cotizadas en público. Desde marzo de 2008, la legislación en la materia fue modificada y los fideicomisos llamados REIT australianos (A-REIT). El mercado en Australia es particularmente grande, con no menos de 66 A-REIT a finales de junio de 2009 y una capitalización de mercado combinada de 43 mil millones dólares, que comprende 12.2% del mercado mundial de REIT, según la NARIT. La maduración del mercado REIT australiano ha permitido que estas entidades disfruten de un buen comienzo en la internacionalización de la industria, con lo que muchos A-REIT son ahora activos fuera de Australia.

Japón introdujo en el 2000 los J-REIT con la creación de fideicomisos de inversiones y la Ley de Sociedades de Inversión. En noviembre del año siguiente cotizaron los primeros dos J-REIT en la Bolsa de Tokio: el Fondo de Fortalecimiento de la Oficina del Japón y el Japan Real Estate Investment Corporation (Ooi *et al.*, 2006). En marzo de 2009, Japón tenía 41 J-REIT con un valor de mercado de alrededor de 25 mil millones de dólares. A diferencia de su homólogo de EUA, los J-REIT están sujetos a los impuestos de sociedades, pero están exentos del impuesto sobre los dividendos si distribuye más del 90% de su resultado contable. Japón estableció un ejemplo que seguirían todos los países de Asia, salvo por Corea del Sur, mediante la estructuración de sus REIT como fideicomisos iguales que los A-REIT de Australia. En Japón y Corea del Sur, los bancos utilizaron los REIT en un intento por recapitalizar sus balances en un porcentaje mayor a sus préstamos. Un ejemplo es Japan Airlines Corp., que en 2005 vendió su sede central de Tokio al J-REIT Nomura Real Estate en 65 mil millones de dólares.

En lo que respecta a la demanda de estos fideicomisos, se perciben como menos riesgosos que las acciones. Además, proporcionan una mayor rentabilidad que los bonos.

Históricamente las bajas tasas de interés en países como Japón y Singapur también añaden presión sobre los inversionistas para buscar productos con mayores rendimientos financieros. Cuando la mayor parte de las economías asiáticas se recuperaron de la recesión de la década de 2000, la inversión en los REIT presentó una oportunidad al sector inmobiliario con mucho potencial de recuperación.

Singapur ha fomentado los REIT para los fondos inmobiliarios desde mayo de 1999, cuando la Autoridad Monetaria de Singapur (MAS, por sus siglas en inglés) publicó pautas que organizan la posibilidad de transparencia fiscal para las empresas de bienes raíces. Así, más de tres años después, CapitaMall Trust (CMT) figuraba como el primer S-REIT en el Singapur Exchange en julio de 2002. Curiosamente, un intento anterior de SingMall Property Trust (SPT) en octubre de 2001 fracasó debido a la suscripción incompleta de las acciones.

En diciembre de 2002, la autoridad de Singapur facilitó los requisitos impositivos, sobretodo mediante la reducción del requisito de distribución de utilidades de 100% a no menos de 90% (Ooi *et al.*, 2006). Una oleada de reglamentación y cambios se implementaron a partir de 2005 en un intento por impulsar aún más el desarrollo de la industria de S-REIT. A finales de junio de 2009, había 20 S-REIT con una capitalización de mercado combinada de alrededor de 12 mil millones de dólares. El mayor S-REIT seguía siendo CMT, con una capitalización de mercado de 3 mil millones de dólares, seguido por Ascendas REIT, con 1.5 mil millones de dólares. Los S-REIT se convirtieron en un vehículo interesante para que las empresas inmobiliarias accedieran a nuevo capital y, a reducir la dependencia de la financiación bancaria (Ooi *et al.*, 2006).

En julio de 2003, Hong Kong y Taiwán establecieron directrices para los REIT. El HK-REIT tenía varias desventajas en comparación con los REIT de otros países asiáticos, pues

no recibieron la transparencia fiscal necesaria y no permitieron propiedades fuera de Hong Kong. Una salida a bolsa inicial en diciembre de 2004 fracasó debido al desafío legal de un inquilino, y debido a esto se revisó en la legislación de los REIT en 2005. Para noviembre de ese año salió el primer REIT a la Bolsa de Hong Kong, LINK REIT, que capitalizó 2.6 mil millones de dólares, la mayor oferta pública inicial en la industria, y a finales de junio de 2009 había siete REIT en Hong Kong, con una capitalización de mercado combinada de 6 mil millones de dólares.

Taiwán encontró obstáculos iniciales por el tipo de organización de sus REIT como fondos de tipo cerrado. Poco a poco la legislación facilitó las cosas, con lo que a finales de junio de 2009 Taiwán tenía ocho REIT con una capitalización de mercado combinada de 1.5 mil millones de dólares.

En América del Sur, varios países han puesto en práctica estructuras similares a los REIT. Puerto Rico (1972), Chile (1989), Brasil (1993) y Costa Rica (1994) fueron muy por delante de la explosión de los REIT en Asia y Europa. Los motivos para que estos países latinoamericanos adoptasen dichos regímenes fueron las mismas necesidades que en su momento tuvo el sector inmobiliario de EUA para el desarrollo de los REIT. Sin embargo, el tamaño de la industria en América del Sur es pequeño cuando se compara con Asia, América del Norte y Europa.

## **2.8 Conclusiones**

Como se observa, los REIT/FIBRA son un mecanismo de inversión que financian grandes propiedades inmobiliarias no sólo en América, sino en todo el mundo. Esto permite que el mercado de dinero público participe en estas inversiones, aunque en su historia han presentado diferentes riesgos y rendimientos debido al marco legal de sus países de origen.

En México, la estructura legal de los FIBRA es muy robusta y parecida a la de EUA. Uno de los motores de estos instrumentos es la exención fiscal que ofrecen; por ello, el caso de España no ha despertado sigue sin motivar el interés del mercado en la medida en que no ofrece estos beneficios fiscales.

Existe un gran apetito en todo el mundo por estos instrumentos. La gran pregunta será hasta qué punto son opciones viables para usarlos como mecanismo de diversificación a fin de disminuir el riesgo o aumentar el rendimiento.

## **Capítulo 3. Marco teórico de la investigación**

### **3.1 Introducción**

En este y el próximo capítulo se explica la Teoría Moderna del Portafolio de Harry Markowitz (1952) para analizar cómo se aplica su modelo de varianza media a los riesgos- rendimientos de los portafolios de inversión. Aunado a las correlaciones de los rendimientos, esto permite formular fronteras eficientes para construir portafolios con REIT o FIBRA.

El Alfa de Jensen y la ratio de Sharpe se presentan como métricas de desempeño que nos ayudan a formular portafolios dependiendo de las necesidades de los usuarios finales. Como se verá, distintos autores están a favor o en contra de incluir REIT en los portafolios de inversión, por lo que se intentará determinar el porcentaje en que pueden mejorar el rendimiento o disminuir el riesgo.

El tiempo es un factor decisivo pues los grandes inversionistas aportan capitales y han visto comportamientos aleatorios por diferentes escenarios legales o de mercado. Construir un portafolio con diferentes pesos de REIT hace que muchos autores se contradigan dependiendo de la muestra que se esté analizando.

### **3.2 Revisión de la literatura**

La aceptación de los REIT entre los inversionistas institucionales e individuales se ha incrementado en los últimos años puesto que estos instrumentos sirven como un medio de inversión que permite construir un portafolio bien diversificado —con diversas acciones de muchos activos de bienes raíces— con poco capital.

El crecimiento de las transacciones de los REIT ha mejorado la información disponible para los inversionistas públicos y privados. Anteriormente esta información se encontraba en manos sólo de los propietarios, quienes la usaban de manera muy cautelosa. Los REIT y las Sociedades de gestión inmobiliaria (*Real Estate Operating Company*) REOC continuamente mejoran sus reportes con completo orden y bajo estrictos estándares.

La liquidez del mercado de los REIT mejorará dependiendo del flujo de información a los analistas y agencias dispuestos a invertir. Incrementar la liquidez —procedente de grandes inversionistas— en el mercado de bienes raíces hará que los precios sean más sensibles a las expectativas del mercado de capitales. La volatilidad en los precios y las tasas de interés serán el mejor estímulo para el desarrollo de un mercado de valores derivados de bienes raíces con un respaldo sólido.

La eficiencia del mercado continuará mejorando al disminuir el riesgo de los portafolios para los inversionistas. Los bancos de inversión podrán anticipar sus inversiones y dejar de especular entre las opciones y las acciones. Incrementar la especulación proporciona más liquidez en los mercados mediante la mejora de los precios a través de la reducción de los diferenciales de los mercados de acciones y las opciones (Jorion, 2000).

El mercado accionario estadounidense es el más líquido del mundo (Chui, 2003) debido a los estándares de información, el número y bajo costo de las transacciones, así como los participantes. Esta liquidez del mercado de capitales permite construir portafolios bien diversificados. El aumento de la difusión de la información financiera permite que las acciones de los REIT se vendan rápidamente a precios muy cercanos al valor real del mercado. Gracias al bajo costo de transacción aunado a las acciones, los grandes inversionistas institucionales pueden implementar técnicas de asignación de activos para

incrementar o disminuir la exposición a varios sectores del mercado de bienes raíces, mientras mantienen un portafolio sólido (Souza, 2014).

La habilidad de los inversionistas para construir un portafolio seguro de activos con riesgos no sistemáticos puede permitir una reducción del riesgo mediante la diversificación de carteras. El movimiento de inversión directa en bienes raíces para un fondo expone a los inversionistas institucionales a mayor riesgo sistemático. Debido a las características específicas de localización del activo inmobiliario en una cartera de inversión directa, esto se reduce si se cuenta con un portafolio de REIT debido a la diversificación y que los inmuebles tienen correlación positiva con la inflación y correlación negativa con acciones y bonos.

En los últimos veinte años el mercado de capitales ha aplicado la teoría de desarrollo y administración de portafolios de bienes raíces con resultados mixtos. La dificultad para aplicar esta teoría radica en que se asume que el mercado de capitales no mantiene los bienes raíces. Esto se debe a que mantenerlos implica altos costos de transacción y baja liquidez, pues se sabe que los activos son únicos e incurren en derechos de los inmuebles, impuestos y todas sus legislaciones. Este mercado es eficiente, pero toma tiempo antes de que el mercado de valores pueda absorber estos costos (Jorion, 2000).

Se asume que antes de 2019 el tamaño del mercado de los REIT en Estados Unidos capitalice 4 mil millones de dólares en acciones que se comercialicen en un periodo razonable. Esto permitirá que los inversionistas de bienes raíces obtengan liquidez de sus activos sin perder el valor de sus inmuebles. Incrementar la liquidez de las acciones de estas inversiones provoca que sean más sensibles a los cambios en las expectativas del mercado de liquidez. También, con más y más compañías de REIT que entran al S&P 500, sus beneficios de diversificación se reducen (Souza, 2014).

En la teoría moderna del mercado de capitales es extremadamente importante analizar los bienes raíces como una clase de activos y diversificar en un portafolio de activos mixtos, tomando en cuenta lo siguiente:

- Retornos esperados (competitivos/normales)
- Varianza de los retornos (bajo/normal)
- Covarianza de los retornos (baja)
- *Random Walk* (forma débil)
- Hipótesis de Mercado Eficiente (EMH, por sus siglas en inglés)
- Riesgos sistemáticos y no sistemáticos (beta)

Mueller *et al.* (1994) usan la teoría moderna del portafolio de bienes raíces; explican por qué los inversionistas institucionales deben considerar las inversiones directas en bienes raíces, así como las que se hacen a través del mercado público, para desarrollar un portafolio óptimo que incluya las categorías de bienes raíces apropiadas.

La profundidad del mercado, la liquidez, la calidad de los activos, la diversificación y la volatilidad de los precios se consideran estratégicamente en el uso de los criterios para la administración de un portafolio (Mueller y Mueller, 2003). El número de inversionistas institucionales de bienes raíces, en particular de los administradores de pensiones, creció rápidamente en la década de 1980. Los fiduciarios exigieron un aumento de activos conjuntos, lo que fracasó a la mitad de esta década; debido a ello se incrementó el interés de usar la teoría de portafolio moderno en la década de 1990: 426 grandes inversionistas recurrieron a las prácticas de administración de portafolios relacionadas a las estrategias de diversificación, disminución de riesgos y la evaluación de retornos de inversión.



En un estudio de encuestas, Webb *et al.* (1998) determinaron que el grado de aceptación en el uso de las técnicas de portafolio indicaba que el cambio era más lento de lo esperado. Las métricas de desempeño se volvieron cada vez más sofisticadas, con cambios contables que incluyen variaciones para medir la tasa interna de retorno (TIR). Las técnicas de ajuste de riesgos han cambiado en la medida en que los gestores de carteras tienen una mayor probabilidad de utilizar el análisis de sensibilidad, pero no hay mucha innovación en esta área. Sólo un pequeño porcentaje de los encuestados utiliza herramientas tradicionales de análisis basados en la TPM, pero la mayoría son conscientes de la evolución reciente de la literatura que trata de mostrar metodologías alternativas para lograr una verdadera diversificación dentro de las carteras de bienes raíces.

Los resultados indican que el cambio es gradual y que algunas de las prácticas desacreditadas en la literatura académica durante muchos años todavía pueden ser evidentes en la comunidad institucional (Souza, 2014).

Algunos REIT manejan carteras de inversión con objetivos de rentabilidad en la gestión de portafolios de bienes raíces y se han centrado en estrategias de retornos altos de sus inversiones. Esto conlleva la creación de riqueza, valor agregado, aumento de los ingresos y un riesgo incremental. La capacidad de los REIT para lograr estos objetivos por medio de propiedades inmobiliarias (activos) que se administran directamente en un portafolio determinado depende de sus habilidades de gestión y su experiencia.

Debido a la falta de liquidez e información asimétrica, se deberá seguir la diversificación de la cartera y estrategias de optimización durante varios períodos. Implementar acciones para ajustar la cartera de nuevos pesos óptimos basados en nueva información puede tomarles a los administradores hasta tres años, dependiendo del tamaño, las condiciones del mercado, etc. (Seiler *et al.*, 1999).

En el desarrollo de grandes carteras inmobiliarias institucionales, uno de los principales objetivos es identificar el mercado y superarlo debido a altas tasas ajustadas por riesgo de cambio. Los factores utilizados en la determinación del mercado objetivo son las oportunidades del mercado de bienes raíces, atributos demográficos, así como el tamaño del mercado. Debido a la intensidad del capital, el costo de las transacciones y de la información, la mayoría de los gestores de cartera inmobiliaria directa suscriben propiedades en una compra y tienen base, extendiendo el horizonte de inversión. Esto permite que el administrador pueda centrarse en el largo plazo, en el mercado de trabajo cíclico y en las tendencias demográficas. Por ejemplo, se espera que la aparición del *eco-boom* y la jubilación de los *baby boomers* apoyen a los mercados de departamentos en el futuro (Han y Liang, 1995).

En el caso de la oferta de departamentos, hay muchos factores que contribuyen al desarrollo de los REIT, como la política fiscal, la disponibilidad de capital y la demanda estimada por los desarrolladores. Las variables estadísticamente significativas que determinan la oferta nueva de departamentos son las tasas de interés hipotecario, el índice de acceso a la vivienda, cambio de empleo, las tasas de desocupación y los impuestos (Gilibert, 1992).

Los riesgos nacionales analizados son la inflación, la producción industrial, las primas de riesgo, los ciclos económicos y los impuestos, entre otros. Los riesgos regionales analizados son riesgos no sistemáticos, empleo y crecimiento laboral, tendencias demográficas, niveles de ingresos y crecimiento total, además de tasas de vacantes. Los riesgos locales analizados son base de empleo y crecimiento, tendencias demográficas, niveles de ingreso, tasas de desocupación, niveles y costos de construcción, tasas de utilización de espacio e impuestos. Los riesgos a nivel de propiedad analizados son las

características físicas, ubicación y las características del sitio, características para rentar, experiencia de gestión de la propiedad y de financiación.

En las oportunidades históricas para la diversificación, los bienes raíces han demostrado correlaciones negativas con activos financieros debido a la indización e inflación, además de las correlaciones entre los mercados inmobiliarios, mismos que han sido bajos debido a la concentración industrial por área geográfica. La posibilidad de agregar bienes raíces para una acción o bono de un portafolio, o diversificar a través de la clase geográfica industrial, proporciona beneficios de diversificación a los administradores de los portafolios. La volatilidad de los portafolios inmobiliarios institucionales emana de dos fuentes: 1) alta relación entre el riesgo y el retorno, y 2) la tasa de capitalización de presión debido a las condiciones de exceso de oferta o la disminución de la demanda efectiva. Las asignaciones a los portafolios de activos inmobiliarios dependen de contribuir retornos y riesgos percibidos o asociados con adquisiciones.

### **Asignación de pesos en un portafolio**

No existe un estándar de asignación de REIT en los portafolios de inversión. Algunos autores comentan que el porcentaje depende de cada inversionista; otros han sugerido que una asignación óptima es de entre 10% y 20% en bienes raíces (Ennis y Burik, 1991; Firstenberg *et al.*, 1988; Fogler, 1984; Kallberg *et al.*, 1996). Un análisis de varianza media mostró que si los retornos brutos de los bienes raíces estaban dentro de un rango de 10% a 12%, entonces la asignación óptima del portafolio debería de tener entre 5% y 10% de los activos de bienes raíces (Gilibert, 1992).

Otros puntos de vista insisten en que mantener inmuebles por períodos extensos es bueno, sugiriendo que, Mueller *et al.* (1994) que los REIT deberían de estar en portafolios

eficientes, pues los retornos tienen un rendimiento similar al de acciones de pequeñas compañías, pero con menos riesgo. Por su parte, Mueller y Mueller (2003) examinaron los efectos de incluir tanto bienes raíces privados como REIT en un portafolio de activos mezclados y encontraron que una muy baja correlación trimestral entre estas clases de activos.

Otro estudio demostró que una asignación de 20% de REIT en un portafolio incrementa los retornos esperados en 50 puntos base, a la vez que disminuye el riesgo del portafolio ( Ibbotson Associates, 2003). Otros autores encontraron que los REIT tienen un lugar en los portafolios individuales de los inversionistas, aun cuando hasta la casa familiar se podría considerar como un activo de inversión (Goodman, 2003), (Waggle y Johnson, 2004).

Siguiendo a (Worzola y Bajtelsmit, 1995) invertir directamente en bienes raíces y mantenerlos disminuye de manera significativa los niveles de rendimiento de lo que se considera un portafolio óptimo. En su muestra de 159 fondos de pensiones, la distribución real de bienes raíces era de entre 0% y 17%, con una asignación promedio de 4.4%. Esta investigación se reforzó con el análisis de optimización de varianza media, que se utilizó ampliamente con la construcción del procedimiento de combinación de un portafolio óptimo de mezcla de varias clases de activos (Benjamin *et al.*, 2001).

Sin consenso general sobre los porcentajes (Norman *et al.*, 1995; Zietz *et al.*, 2003), los investigadores no han sido capaces de identificar y acordar el nivel óptimo de bienes raíces en su portafolio. Otras fuentes de la literatura de bienes raíces están de acuerdo con estas investigaciones (Hudson-Wilson *et al.*, 2003), además de que reconocen que los bienes raíces son un tipo de diversificación y un híbrido de deuda-capital, por lo que pueden aportar beneficios adicionales como reducir el riesgo de todo el portafolio. Lo anterior se

logra al aumentar los retornos absolutos, defenderse de la inflación o deflación para dar pie a un amplio universo de inversión y generar un fuerte flujo de efectivo al inversionista.

Zietz *et al.* (2003) afirman que, estadísticamente hablando, el tiempo influye pues la correlación y los retornos entre las acciones, los bonos y los REIT, varió considerablemente entre 1972 y 1995. Así, en el futuro se proyectan prospectos de retorno pobres en las acciones de los REIT (Philips, 1999). Esto se deduce por que la matriz de correlación se comporta de manera inestable en el tiempo (Dopfel, 2003). El potencial de diversificación de los REIT, al parecer, depende en gran medida de esta variable (Mull y Soenen, 1997).

Estudios tácticos de asignación de activos han intentado probar el ingreso de datos históricos en el análisis de las varianzas medias (Feldman, 2003). En ellos, se encontró que el desempeño de los portafolios mejoró al utilizar varianzas condicionales y covarianzas (Gilibert, 1992). Chandrashekar (1999) predijo estimados de medias, varianzas y covarianzas que se usaron para construir portafolios eficientes y estudiar las características de sus retornos. Anderson y Springer (2003) encontraron que el mejor desempeño de los REIT sucedía en el segundo y tercer años; Chui *et al.* (2003), por su parte, demostró que el retorno esperado de los REIT era significativamente diferente antes y después de 1990.

Stunda (2015) comparó las acciones y los REIT para comprobar si existió una ventaja competitiva entre unas y otros en el período de 1997 a 2013. En el estudio asoció las tasas de interés del London InterBank Offered Rate (LIBOR), con lo que confirmó que sí existe una ventaja sobre los REIT cuando el volumen de transacciones en el mercado de valores es alto. Así, determinó que la tasa de interés del LIBOR afecta la demanda de los REIT: en este caso, el valor de los REIT se incrementó cuando la tasa bajaba. Esto determinó que no hay una verdadera consistencia en este período.

Painter (2011) presentó un modelo de TPM en el que incluye variables F-REIT (*Farmland Real Estate Investment Trust*), REIT, acciones, bonos, certificados del Tesoro de los Estados Unidos (*T-bills*) y el oro; el período fue de 1972 a 2009 en varios países. Al analizar escenarios de bajo, medio y alto riesgo, encontró que los F-REIT tenían una correlación negativa con los REIT y las acciones, pero positiva con el oro. En las fronteras eficientes encontró que en el bajo riesgo no mejora el portafolio si se usan F-REIT u oro debido a que tienen mayores riesgos que los *T-bills*; en el riesgo medio, los F-REIT ofrecen mejores resultados que el oro y en el riesgo alto los F-REIT y el oro no son atractivos, pues sus retornos no son muy altos.

Los REIT y los MREIT tienen comportamientos diferentes. Kuhle (2001) aplicó la Teoría de Portafolio Moderno a portafolios con y sin REIT. La muestra estaba compuesta por 82 firmas, 26 REIT, 16 MREIT y 42 acciones comunes del S&P 500, con un período de 1980 a 1985. Utilizando el desempeño del Ratio de Sharpe, concluyó que los REIT ofrecen mejores beneficios al portafolio y reducen el riesgo si se comparan con los MREIT y las acciones.

Lee, en cambio, no está completamente de acuerdo con un portafolio de activos mixtos con REIT, pues menciona que no existe consenso que ratifique sus beneficios. Este autor afirma que hay muy poca o nula evidencia que acredite que los REIT jueguen un papel consistente durante el tiempo ni en qué porcentaje, aunque sí los recomienda (Lee, 2010).

Lee realizó una prueba de portafolio óptimo con 171 REIT en un período de 5 a 20 años, entre 1980 y 2002, utilizando tres fronteras eficientes y encontró que estos esquemas ofrecen mejores retornos, así como disminución de riesgo con la mínima varianza. Además, el desempeño de los REIT depende más del comportamiento de los bienes raíces en el largo plazo que de los activos financieros. Por ello se deben tratar como una clase de activo

diferente y estar en los portafolios financieros, determinando que la reducción del riesgo es lo que favorece a los portafolios en su diversificación.

Mueller en 2004 determinó que los beneficios que arrojaban los REIT dependieron del tiempo: por ejemplo, entre 1980 y 1990 no representaron buenas opciones de inversión. Esto quiere decir que los REIT proporcionan beneficios dependiendo del momento en que se estudien. Waggle y Agrawal (2006) afirman que para muchos inversionistas el cálculo del efecto marginal de sus investigaciones con REIT no afectaría sus portafolios, pero si utilizaran la varianza media, sus resultados serían por completo diferentes e invertirían entre 10% y 20% de su portafolio en REIT.

A partir de las decisiones para conformar portafolios de fondos de pensiones e institucionales, se concluye que entre 10% y 20% de sus inversiones deberían destinarse a bienes raíces. Sin embargo, en la práctica se invierte menos de 4% en este tipo de instrumentos. La teoría de toma de decisiones es muy diferente a la realidad de las inversiones en estos fondos (Worzala y Bajtelsmit, 1997).

Worzala y Bajtelsmit consideran que en el 50% de los casos, los administradores conciben a los REIT como acciones de empresas y no como bienes inmuebles, por lo que la aplicación de técnicas financieras modernas a estos instrumentos ha sido lenta (1997). Por lo demás, se ha visto que los administradores normalmente recurren a lo siguiente:

- Diversificación por experiencia/intuición
- Correlación simple de retornos entre tipos de activos
- Teoría de Portafolio Moderno
- Índices de modelos como el CAPM
- Duración coincidente de los activos contra los pasivos
- Maduración coincidente de activos contra pasivos

De lo anterior se desprende que las técnicas más usadas en los fondos fueron las siguientes:

- 53.7% Diversificación por experiencia/intuición
- 37.3% Correlación simple de retornos entre tipos de activos
- 23.9% Teoría de Portafolio Moderno

Sin embargo, las técnicas más usadas en portafolios mixtos fueron como sigue:

- 10% Diversificación por experiencia/intuición
- 30% Correlación simple de retornos entre tipos de activos
- 60% Teoría de portafolio moderno

En la crisis de 2007-2009, la Teoría de Portafolio Moderno resultó muy diferente a los portafolios óptimos calculados por la correlación de los riesgos y rendimientos, pues los activos no son fijos y varían conforme al tiempo. Esto obliga a cuestionar si la teoría es apropiada (Ho *et al.*, 2014).

El riesgo se mide como la desviación de los rendimientos alrededor de la media esperada; sin embargo, los inversionistas no están preocupados por los rendimientos hacia arriba, sino por disminuir el riesgo. A pesar de estas limitaciones, la TPM ofrece una idea razonable de lo que podría parecer una cartera distribuida (Ho *et al.*, 2014). Aunque la TPM no está exenta de defectos, es la preferida para examinar cómo se comporta el mercado de capitales.

La Ley de Reforma Fiscal de 1986 promovió el desarrollo de los REIT pues permitieron que fungieran como propietarios y pudieran administrar sus propios inmuebles. Con esto obtuvieron total libertad para adquirir y administrar bienes raíces, lo que sentó las



bases para el auge de los REIT en la década de 1990 y posicionó al sector como la tercera clase de activo más importante, junto a acciones y bonos (Brounen y Koning, 2014).

Lo anterior provocó que los valores de los REIT se comportaran como acciones de empresas con menor riesgo y mayor efecto de diversificación en los portafolios, lo que mejoró los rendimientos. Así, sus valores mostraron una baja correlación contra el S&P 500 (Lee, 2010).

### **3.3 Conclusiones**

Como se observó, determinar el peso de REIT en un portafolio no es sencillo. A partir de la década de 1960 y hasta 1986, los REIT sólo servían como mecanismo de deuda para los inmuebles; después de la reforma legal de 1986 en EUA, se convirtieron en empresas que manejaban inmuebles y su negocio en conjunto, con lo cual su riesgo-rendimiento cambió completamente.

Todos los autores están a favor de estos instrumentos, pero con distintas conclusiones. Mientras los inversionistas sigan tomando decisiones por su experiencia será muy difícil entender su toma de decisiones. La TPM les debería de ayudar a tomar decisiones más fundamentadas, pero la intuición sigue siendo un factor de decisión en los porcentajes de pesos de REIT en sus portafolios.

## Capítulo 4. Marco metodológico

### 4.1 Introducción

En este capítulo se presenta el diseño y el tipo de investigación junto con el modelo de optimización. Asimismo, se presentan las fuentes de información, las características de la muestra y los resultados de la investigación.

### 4.2 Teoría de Portafolio Moderno

La literatura cita diferentes metodologías que buscan dar estrategias y herramientas a los inversionistas que quieren reducir el grado de incertidumbre cuando invierten en el mercado de valores. Entre las metodologías desarrolladas más usadas se encuentran el Modelo de Medias y Varianzas (MMV) de Markowitz (1952) —también conocido como Modelo de Selección de Portafolios de Markowitz *premio Nobel* de Economía en 1990 junto a Merton Miller y William Sharpe por sus aportaciones al análisis de carteras de inversión —, el modelo de mercado de Sharpe (1963), el modelo de valoración de activos de capital (CAPM) de Sharpe (1964), el CAPM multifactorial de Merton (1973), el modelo de valoración de precios a través de arbitraje (APT) y el modelo de valoración de precios a través de opciones (OPM) de Fischer y Myron (1973).

Todos estos modelos pretenden apoyar a los inversionistas en la reducción del riesgo inherente a cada inversión al facilitarles la conformación de un portafolio óptimo que maximice la utilidad esperada.

Markowitz desarrolló los conceptos básicos de la teoría de portafolio a partir del modelo planteado por John Burr Williams (1938) en su libro *Theory of Investment Value*. En dicha obra, Williams proponía que el valor de una acción debía ser igual al valor

presente de sus dividendos futuros. No obstante, los dividendos futuros son inciertos, por lo que Markowitz propuso que el valor de la acción debía ser el valor presente de los dividendos futuros esperados.

Los inversionistas muestran una conducta racional al momento de seleccionar su cartera de inversión y, por lo tanto, buscan obtener la máxima rentabilidad sin asumir un alto nivel de riesgo. Dado que existen dos criterios de decisión (riesgo y rendimiento), los inversionistas eligen la mejor combinación del conjunto de combinaciones óptimas de Pareto (Banda *et al.*, 2014).

Markowitz propuso que el inversionista debe considerar la cartera como un todo, y estudiar las características de riesgo y rendimiento global en lugar de escoger valores individuales

La teoría de selección de cartera toma en consideración el rendimiento esperado a largo plazo y la volatilidad esperada en el corto plazo. La volatilidad se trata como un factor de riesgo, y la cartera se conforma en virtud de la tolerancia al riesgo de cada inversionista en particular.

En su modelo, Markowitz establece que para poder integrar una cartera de inversión en equilibrio lo más importante es la diversificación, pues de esta forma se reduce el efecto de la variación de los precios. La propuesta de Markowitz es diversificar los activos en los diferentes mercados y plazos con el fin de disminuir las fluctuaciones en la rentabilidad total de la cartera y, por lo tanto, en el riesgo. Los inversionistas pueden calcular las correlaciones históricas o, para ser más precisos, las covarianzas entre las acciones que conforman el portafolio. Es decir, se puede calcular la media-varianza de un portafolio (Banda *et al.*, 2014).

Tobin planteó el problema de la composición óptima de una cartera de valores (1958); al año siguiente Markowitz estudió con mayor detalle la importancia de la diversificación y demostró que disminuía el riesgo y aumentaba el rendimiento de la cartera.

Una de las principales aportaciones de Markowitz fue recoger de forma explícita los rasgos fundamentales de lo que se puede calificar como la conducta racional del inversionista. Ésta consiste en buscar la composición de cartera que maximice la rentabilidad para un nivel de riesgo determinado, o bien un mínimo de riesgo para una rentabilidad objetivo. Como medida de la rentabilidad de la cartera, Markowitz utilizó la media o esperanza matemática de rentabilidad que el inversionista espera obtener en el futuro y que solamente se conoce en términos de probabilidad. Asimismo, el riesgo se mide a través de la desviación estándar de la rentabilidad del portafolio, razón por la que el modelo se conoce con el nombre de Media–Varianza (Banda *et al.*, 2014).

El modelo planteado por Markowitz (1959) se puede resumir de la siguiente manera:

$$\bar{R}_p = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \bar{R}_i}{\sum_{i=1}^n x_i}$$

*Ecuación 1. Teoría de Portafolio Moderno (TPM)*

Donde:

$x_i$  = peso de los activos individuales que conforman el portafolio

$\bar{R}_i$  = rendimientos esperados de los activos individuales

$\bar{R}_p$  = rendimiento promedio del portafolio

La varianza del portafolio se expresa con la siguiente ecuación:

$$\sigma_p^2 = \sum_{j=1}^N \sum_{k=1}^N x_j x_k \sigma_{j,k}$$

*Ecuación 2. Varianza de portafolio*

Donde:

$x_j, x_k$  = pesos dentro del portafolio de los activos  $j, k$

$N$  = número de empresas que forman parte del portafolio

$\sigma_{j,k}$  = covarianzas  $j, k$

$\sigma_p^2$  = varianza de portafolio

En la ecuación 1 y 2 el inversionista puede elegir de entre todas las opciones de rendimiento-riesgo hasta encontrar la combinación óptima de portafolio que es un conjunto finito, lo que le facilita la elección de entre un conjunto infinito de combinaciones.

De esta manera se pueden clasificar todos los portafolios factibles de acuerdo con su respectivo riesgo y se construye un subconjunto con los de mayor rendimiento esperado para cada nivel de riesgo. Por último, se seleccionarán los portafolios eficientes en ambos subconjuntos y se obtendrá el conjunto eficiente de portafolios cuya representación gráfica se denomina “frontera eficiente de Markowitz”.

La correlación de los rendimientos de los activos es relevante en el modelo que plantea Markowitz debido a que representa la clave para diversificar el portafolio. Es decir, la diversificación del portafolio no se basa exclusivamente en el número de acciones que lo componen, sino en su correlación.

Por un lado, si los rendimientos de los activos están fuertemente correlacionados la diversificación del portafolio carece de importancia, ya que el número de acciones que se integren al portafolio será irrelevante y el riesgo será prácticamente el mismo. Por otro lado, si el rendimiento de los activos que componen el portafolio tiene una correlación baja, la diversificación del portafolio adquiere relevancia debido a que el riesgo se minimiza dependiendo del número de activos.

La combinación entre el rendimiento del portafolio y su riesgo se conoce como “frontera eficiente”. En ella, las combinaciones posibles de riesgo-rendimiento del portafolio se situarán en arcos que unen cada par de títulos en el mapa de rentabilidad-riesgo.

En el caso de un portafolio constituido por dos activos, la mayor o menor convexidad de la frontera eficiente dependerá de la correlación o covarianza existente entre el rendimiento de los activos que integran la cartera. En caso de que la correlación entre el rendimiento de los dos activos sea perfecta, sus combinaciones darán lugar a una línea recta.

Partiendo del supuesto de que los rendimientos de los activos que integran la cartera siguen un comportamiento aleatorio (*random walk*), la valoración de mercado de la cartera también será aleatoria, por lo que es posible estimar el valor de la cartera que hace factible una pérdida máxima a un nivel de confianza dado dentro de una distribución de frecuencias.

Para complementar el análisis del desempeño de la cartera de inversión se pueden utilizar los índices de Treynor y de Sharpe. Al relacionarse estos índices con la cartera de inversión —establecida de acuerdo con los principios de riesgo-rendimiento propuestos por

Markowitz—, se pueden considerar como una valoración de la administración de dicha cartera (Ferruz y Sarto, 2002).

Para una revisión de los cambios que la TPM ha tendido existen una gran cantidad de material en particular podemos citar el trabajo hecho por (Elton y Gruber 1997) que revisan la TPM de 1950 a 1997, en su trabajo se hace una revisión histórica de los cambios en esta teoría así como sus futuras implicaciones. Además encontramos trabajos como los de (Ingersoll 1987) que considera la reformulación del problema de portafolio con índices múltiples y otros con un sofisticado tratamiento matemático como en (Szego 1980) y (Constantinides y Malliaris 1995) entre otros.

### **Bases teóricas del ratio de Sharpe y Alfa de Jensen**

Los primeros estudios emplean una variedad de técnicas de evaluación estos incluyeron el ratio de Sharpe (Sharpe, 1966) y el alfa de Jensen (1968, 1969). Cada uno de estos estudios evaluaron el rendimiento y lo ajustaron a una medida del riesgo. Algunos utilizando el riesgo total (Sharpe, 1960) o la beta como la medida correcta del riesgo (Jensen, 1968).

#### *Ratio de Sharpe*

La ratio de Sharpe, originalmente conocido como Ratio de Rendimiento Sobre Variabilidad, fue creado en 1966 y revisado en 1994 por William Forsyth Sharpe de la Universidad de Stanford. Esta métrica se utiliza para mostrar hasta qué punto el rendimiento de una inversión compensa al inversionista por asumir un riesgo. Cuando se comparan dos inversiones, cada una con un determinado rendimiento esperado contra el rendimiento del activo de referencia, la inversión con la ratio de Sharpe más alta proporciona mayor rendimiento para un mismo nivel de riesgo.

Los inversionistas suelen inclinarse por inversiones que den como resultado una ratio de Sharpe alta, pues cuanto mayor sea este índice, el rendimiento sobre el riesgo asumido será mayor, lo que indica una mejor opción de inversión.

Podemos usar la ratio de Sharpe para considerar el riesgo y rendimiento de índices. Esta ratio se puede utilizar para expresar si el rendimiento de un activo compensa el riesgo asumido por un inversionista (Sharpe, 1994).

La ratio de Sharpe indica el excedente de la rentabilidad del portafolio por unidad de riesgo total, medida por la desviación estándar de los rendimientos (Banda y Gómez, 2009). Es decir, mide el exceso de rentabilidad sobre el rendimiento sin riesgo que ofrece una cartera por unidad de riesgo total. La ratio de Sharpe para el portafolio está dada por la siguiente ecuación:

$$S = \frac{R_p - R_f}{\sigma_p}$$

*Ecuación 3. Ratio de Sharpe*

Donde:

$R_p$  = *rendimiento esperado del portafolio*

$R_f$  = *rendimiento de la tasa libre de riesgo*

$\sigma_p$  = *riesgo esperado medido con la desviación estándar del portafolio*

En lo que respecta a la ratio de Treynor, mide la prima de rentabilidad, pero en este caso por unidad de riesgo sistemático (Ferruz y Sarto, 2002). En este orden de ideas, la ratio de



Treynor define el riesgo medio del mercado por unidad de riesgo sistemático, medido por la Beta ( $\beta$ ) (Banda y Gómez, 2009).

La inclusión del riesgo sistemático obedece al supuesto de que los administradores de los portafolios de inversión los gestionan de manera eficiente, lo cual implica que el riesgo no sistemático fue eliminado, por lo que se debe premiar a los inversionistas por el riesgo sistemático adquirido.

La ratio de Treynor está representada por la siguiente ecuación:

$$T_P = \frac{R_P - R_f}{\beta_P}$$

*Ecuación 4. Ratio de Treynor*

Donde:

$R_p$  = rentabilidad promedio del periodo de la cartera

$R_f$  = rentabilidad promedio del periodo del activo libre de riesgo

$\beta_p$  = beta del portafolio

Cabe destacar que una de las características fundamentales de la ratio de Treynor es el uso de Beta ( $\beta$ ), la cual representa el comportamiento de los activos que integran el portafolio y su covarianza con el rendimiento de mercado (Banda *et al.*, 2014).

Adicionalmente, la ratio de Treynor permite observar los distintos portafolios de inversión que superaron en rendimiento al portafolio de mercado, con lo que es posible dictaminar si el portafolio evaluado es una buena selección.

### *Alfa de Jensen*

El Alfa de Jensen, propuesta por Michael Jensen en 1968, es una medida de la calidad de gestión del portafolio de inversión e indica el exceso de rentabilidad obtenido por la cartera para un nivel de riesgo determinado.

El Alfa de Jensen explica la diferencia entre la rentabilidad esperada, es decir, la que corresponde al riesgo sistemático asumido y la realmente obtenida por portafolio de inversión, y se expresa en la ecuación 5:

$$\alpha = R_p - [R_f + \beta(R_m - R_f)]$$

*Ecuacion 5. Alfa de Jensen*

Donde:

$\alpha$  = Alfa de Jensen

$R_p$  = rendimiento esperado del portafolio

$R_f$  = rendimiento libre de riesgo

$R_m$  = rendimiento de mercado del portafolio

Si el portafolio de inversión supera al rendimiento esperado, el Alfa de Jensen tendrá un resultado positivo; si el rendimiento obtenido iguala al rendimiento esperado, el Alfa de

Jensen dará un resultado neutro, es decir cero, mientras que si el rendimiento obtenido es menor al esperado, el resultado del Alfa de Jensen tendrá un resultado negativo.

Si el administrador del portafolio de inversión obtiene una prima positiva de rentabilidad sobre la que le corresponde por el riesgo sistemático asumido, el término será mayor que cero; por el contrario, si el administrador obtiene una rentabilidad inferior a la que le correspondería por el riesgo sistemático asumido, el término será inferior a cero. A efectos de realizar comparaciones, cuanto mayor es el Alfa de la cartera, mejor ha sido su gestión (Jensen, 1967).

#### **4.3 Recolección de datos y características de la población**

Para un trabajo de portafolio debe tomarse en cuenta la mayor cantidad de opciones de inversión para poder determinar las mejores ofertas y seleccionar las opciones que permitan alcanzar el resultado que el inversionista desee, esto a un mayor rendimiento ajustado a un riesgo.

En el mercado mexicano existen varios tipos de opciones para invertir, ya sea en papel de gobierno, acciones, FIBRA, tipos de cambio o bonos. En este estudio se comparó la liquidez del mercado de capitales con las acciones del IPC contra los certificados de los FIBRA. Para tal fin se requiere la información de los índices y precios de la Bolsa Mexicana de Valores, dentro de la BMV tendríamos nuestro universo representado por las acciones de las empresas. Por otra parte, en los FIBRA quedarían representados los fideicomisos de este sector.

La información numérica de los rendimientos de las acciones fue obtenida de Yahoo Finance, la Bolsa Mexicana de Valores y la plataforma Bloomberg. Los períodos de recolección de datos fueron de 2014 a mayo de 2016.

#### 4.4 Selección de la muestra

El IPC en junio de 2016 contaba con 35 emisoras y los FIBRA con 11 emisoras. El período considerado para esta investigación abarca de mayo de 2011 a mayo de 2016; esto se debe al inicio de operaciones de Fibra Uno, el primer fideicomiso de su tipo en México, con lo que el corte de rendimientos se terminó en mayo de 2016.

#### Tabla

1

##### *Emisoras del IPC*

<b>Clave</b>	<b>Empresa</b>	<b>Capitalización del mercado</b>
AC *	Arca Continental	192.15
ALFA A	Alfa	135.28
ALPEK A	Alpek	42.76
ALSEA *	Alsea	47.33
AMX L	América Móvil	860.18
ASUR B	Grupo Aeroportuario del Sureste	94.55
BIMBO A	Bimbo	220.75
BOLSA A	Bolsa Mexicana de Valores	17.17
CEMEX CPO	Cemex	242.36
CHDRAUI B	Chedarui	35.81
COMERCI UBC	Controladora Comercial Mexicana	32.95
COMPARC *	Compartamos	27.43
ELEKTRA *	Elektra	69.21
FEMSA UBD	Fomento Económico Mexicano	356.38
GAP B	Grupo Aeroportuario del Pacífico	91.53
GFINBUR O	Grupo Financiero Inbursa	194.48
GFNORTE O	Grupo Financiero Banorte	275.54
GFREGIO O	Grupo Financiero BanRegio	34.60
GMEXICO B	Grupo México	491.31

GRUMA B	Gruma	115.46
GSANBOR B-1	Grupo Sanborns	49.41
ICA *	Empresas Ica	1.25
ICH B	Industrias CH	55.01
IENOVA *	Ienova	132.02
KIMBER A	Kimberly Clark	113.54
KOF L	Coca Cola Femsa	27.52
LAB B	Genomma Lab	22.59
LIVEPOL C-1	El Puerto de Liverpool	200.17
MEXCHEM *	Mexichem	109.03
OHLMEX *	OHL México	36.55
PE&OLES *	Industrias Peñoles	192.69
PINFRA *	Promotora y Operadora de Infraestructura	88.99
SANMEX B	Santander México	202.44
TLEVISA CPO	Grupo Televisa	294.77
WALMEX V	Wal Mart de México	681.34

Fuente: BMV 3/3/17

mil millones  
de pesos

En la Tabla 1 se encuentran las empresas seleccionadas de la muestra para el IPC, las cuales tienen diferente nivel de peso considerando su capitalización en el mercado, siendo la compañía América Móvil la que tiene una mayor capitalización, la cual asciende a los 860.18 mil millones de pesos, mientras que la más pequeña es Empresas ICA, misma que cuenta con una capitalización de 1.25 mil millones de pesos.

## Emisoras de FIBRA

**Tabla 2**

*Emisoras de FIBRA*

Clave	Empresa	Capitalización del mercado
<b>DANHOS</b>	Concentradora Fibra Danhos, SA de CV	43.63
<b>FIBRAMQ</b>	Macquarie México Real Estate Management, SA de CV	17.34
<b>FIBRAPL</b>	Prologis Property México, SA de CV	19.24
<b>FIHO</b>	Concentradora Fibra Hotelera Mexicana, SA de CV	7.27

<b>FINN</b>	Asesor de Activos Prisma, SAPI de C.V.	4.59
<b>FMTY</b>	Fibra MTY F/2157	3.42
<b>FSHOP</b>	Fibra Shop Portafolios Inmobiliarios, SAPI de CV	6.18
<b>FUNO</b>	Fibra Uno Administración, SA de CV	94.94
<b>TERRA</b>	Pla Administradora Industrial, S de RL de CV	18.26
<b>FHIPO</b>	Fideicomiso Irrevocable F/2061 Fhipo	5.56
<b>FIBRAHD</b>	Banco Actinver S.A., Institución de Banca Múltiple FIBRA HD	2.47
Fuente: BMV 3/3/17		mil millones de pesos

Para la muestra de los FIBRA se optó por seleccionar 11 de las empresas donde la de mayor peso es FIBRA UNO y la de menor peso es FIBRA HD. Por lo tanto, como se indica en la Tabla 2, Fibra Uno Administración, S.A. de C.V. es la de mayor capitalización en el mercado con 94.94 mil millones de pesos, y Banco Actinver S.A., Institución de Banca Múltiple FIBRA HD es la más pequeña, con una capitalización de 2.47 mil millones de pesos.

### Tabla 3

#### *Rendimientos del IPC y los FIBRA*

	<b>Rendimiento IPC</b>	<b>Rendimiento FIBRA</b>
<b>Promedio</b>	0.43%	1.54%
<b>Varianza</b>	0.0960%	0.1428%
<b>Desviación Estándar</b>	3.1245%	3.8103%

Fuente: Yahoo Finance

De la Tabla 3 los promedios de las series en los rendimientos del IPC y en los rendimientos de los FIBRA se distingue que el índice del IPC obtuvo un rendimiento de 0.43% mensual con una desviación estándar de 3.12%, mientras que el índice de los FIBRA obtuvo 1.54% de rendimiento mensual con una desviación estándar de 3.81%. La Tabla 3 demuestra que el índice en los FIBRA en el periodo de tiempo marcado fue 3.65 veces más rentable y 20% más riesgosa que el índice del IPC.

Con esta información se vuelve evidente que existen alrededor de tres veces más emisoras que cotizan en el IPC que las que cotizan en los FIBRA. Se debe apuntar que los FIBRA empezaron a cotizar en 2011, un período sustancialmente menor si se compara con el IPC, que cotiza desde octubre de 1978 y tiene como principal objetivo constituirse como un indicador representativo del mercado mexicano para servir como referencia y subyacente de productos financieros.

Debido a que las series de los FIBRA no están completas por su rango de tiempo cotizando, se utiliza el análisis de noviembre del 2013 a mayo del 2016 para el modelo, el cual considera a los siguientes FIBRA: DANHOS, FIBRAMQ, FIHO, FINN, FSHOP, FUNO y TERRA, como se muestra en la Tabla 5.

Por otra parte, para realizar el análisis equivalente en el IPC, se tomaron en cuenta sólo 33 de las 35 emisoras, ya que Femsa y Peñoles fueron retiradas del modelo debido a la falta de información financiera.

#### **4.5 Análisis de resultados**

Para el análisis de resultados se presentan estadísticas descriptivas de la rentabilidad del IPC y de las Fibras. Asimismo, se llevará estiman las fronteras eficientes de ambos indicadores de mercado.

La Tabla 4 muestra que en este período, el IPC obtuvo un rendimiento de .35% mensual con una desviación estándar de 3.07%, mientras que los FIBRA obtuvieron un rendimiento de .69% mensual con una desviación estándar de 3.05%. Esto indica que el índice de los FIBRA obtuvo el doble de rendimiento que el IPC, con un riesgo prácticamente igual en ambos índices.

En la Tabla 5 se observa un análisis de rendimiento y riesgo más detallado de los FIBRAS donde observamos que el mayor rendimiento del 2013 al 2016 lo obtuvo la Fibra DANHOS teniendo un alto riesgo y la Fibra con menor rendimiento es de FIHO con una desviación de muy alta de 6.28%.

**Tabla 4**

*Rendimientos del IPC y los FIBRA de noviembre 2013 a mayo 2016*

	<b>IPC</b>	<b>FIBRA</b>
<b>Promedio</b>	0.35%	0.69%
<b>Varianza</b>	0.09%	0.09%
<b>Desviación Estándar</b>	3.07%	3.05%

Fuente: Yahoo Finance

**Tabla 5**

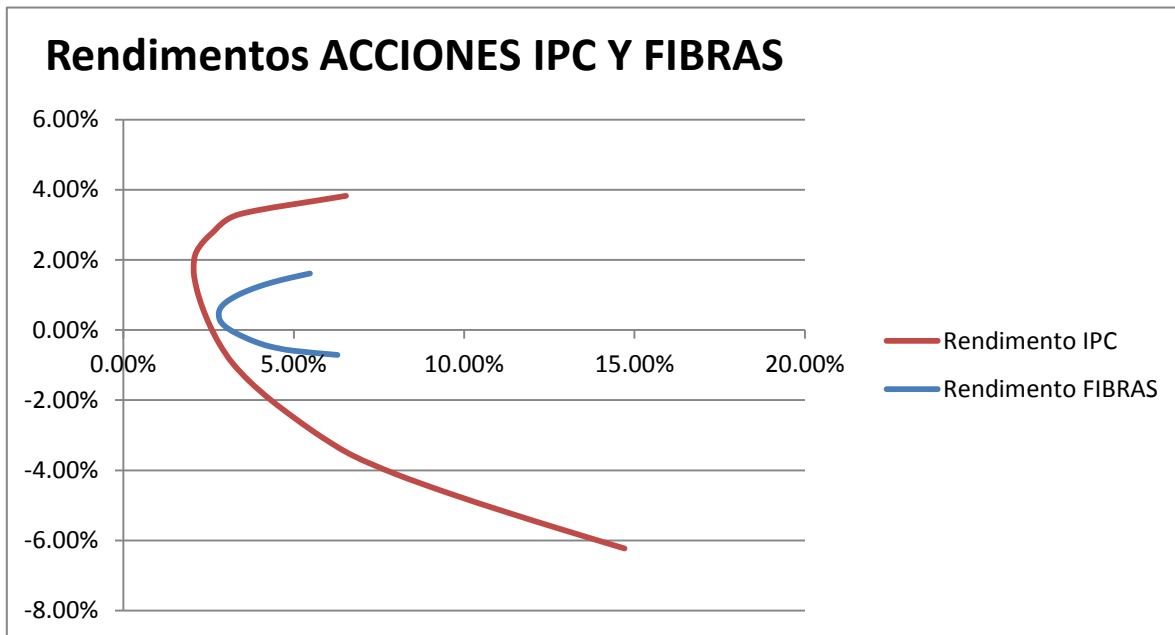
*Rendimientos de los siete FIBRA*

	<b>DANHOS</b>	<b>FIBRAMQ</b>	<b>FIHO</b>	<b>FINN</b>	<b>FSHOP</b>	<b>FUNO</b>	<b>TERRA</b>
<b>Promedio</b>	1.69%	0.56%	-0.48%	-0.10%	0.65%	0.44%	1.17%
<b>Varianza</b>	0.33%	0.30%	0.38%	0.24%	0.14%	0.26%	0.18%
<b>Desviación estándar</b>	5.83%	5.59%	6.28%	4.96%	3.78%	5.20%	4.28%

Fuente: Datos de Yahoo Finance, elaboración propia



Curva de eficiencia de los siete FIBRA y las 33 empresas del IPC



□

*Figura 1. Frontera eficiente de los FIBRA y del IPC*

*Fuente: Elaboración propia*

Al construir la Frontera eficiente (FE) de acciones del IPC y de los FIBRA muestra un amplio abanico de posibles combinaciones. Además, fuera de esta área no es posible lograr una combinación equilibrada de riesgo-rendimiento.

Para trazar una Frontera eficiente, como la que se muestra en la Figura 1, es necesario resolver un problema de programación lineal como el siguiente:

$$\begin{aligned} & \text{Min } \sigma_p^2 \\ & \text{s. t: } \bar{R}_p = r; \quad 0 \leq x \leq 1; \quad \sum_{i=1}^T x_i \end{aligned}$$

*Ecuación 5: Varianza del portafolio*

Donde:

$r = r_j^{min} \dots, r_k^{max}, r_j^{min}$  = valor de precio de la acción con rendimiento mínimo y

$r_k^{max}$  = valor del precio de la acción con la máxima rentabilidad (Gil-Aluja, 2015).

En la Figura 1 se observa la gráfica que muestra la relación de la varianza mínima con el máximo rendimiento, tanto del IPC como de los FIBRA, en donde los portafolios de acciones ubicados en la zona de la Frontera eficiente son los más equilibrados.

Por lo tanto, se puede observar que un portafolio compuesto por acciones del IPC ofrece un rendimiento más alto y casi con el mismo nivel de riesgo que los FIBRA.

Al optar por un portafolio conformado por acciones del IPC, aunado a la estadística descriptiva de los resultados anteriores, donde los rendimientos promedio de este son mayores que los rendimientos promedios de los FIBRA sujetos a un riesgo, el portafolio del IPC genera mejores rendimientos con una varianza mínima para los inversionistas.

La presente investigación profundiza más en el tema con la aplicación de indicadores de desempeño de portafolios, mismos que se presentan en el siguiente punto.

Después de estudiar esta información, el primer resultado es que el índice de los FIBRA es una gran oportunidad para invertir, pues el rendimiento puede ser del doble o triple comparado contra el IPC, dependiendo el tiempo en que se esté trabajando.

Al respecto, el índice del IPC contra el promedio general de las acciones es de 28.57% superior, mientras que en los FIBRA es 60.86% inferior. Esto quiere decir que si se comparan los promedios de rentabilidad de las acciones de las empresas que cotizan en el

IPC contra el índice del IPC, las acciones tienen un rendimiento promedio 28.57% mayor que el índice, pero el promedio de rentabilidad de los certificados de los FIBRA en sus emisoras tienen un rendimiento 14.49% menor que el índice de los FIBRA, según se muestra en la Tabla 6.

Comparativa de índices contra promedio de las acciones de cada rubro:

**Tabla 6**

*Índice, varianza, desviación y promedio de IPC y FIBRA*

	<b>IPC</b>	<b>FIBRA</b>
<b>Índice</b>	0.35%	0.69%
<b>Varianza</b>	0.09%	0.09%
<b>Desviación Estándar</b>	3.07%	3.05%
<b>Promedio Acciones</b>	0.49%	0.59%

Fuente: Elaboración propia

Estas diferencias se deben a la metodología que utiliza la BMV para calcular los índices del IPC y los FIBRA: a pesar de que son prácticamente iguales, a fin de evitar concentraciones el peso máximo que pueden tener los pesos relativos de los componentes del IPC o los FIBRA al inicio es de 25% en una serie.

De igual forma, las cinco series accionarias más grandes de la muestra no podrán tener un peso relativo en conjunto mayor al 60%. Para el caso del límite de 60%, si durante la vigencia de la muestra ya ajustada se volviera a rebasar el límite por 45 días consecutivos de negociación, la BMV realizará nuevamente el ajuste correspondiente de manera proporcional para cumplir con los límites de concentración estipulados para el índice.

Se debe considerar que los FIBRA son un producto nuevo y la muestra del índice BMV FIBRA estará compuesta por 20 FIBRA. Mientras se alcanza este número, su

muestra podrá incluir los FIBRA que coticen una vez que completen tres meses calendario de operación, el primer día hábil después de cumplida esta condición. Para este punto, cabe recordar que en junio de 2016 sólo había 11 fideicomisos, lo que podría provocar esta diferencia entre los índices y la media de las acciones.

### *Modelo de portafolios*

Esta investigación busca determinar si los FIBRA son un activo financiero que disminuye el riesgo y/o mejora los rendimientos en un portafolio. Si tal fuera el caso, se busca determinar la proporción adecuada para un portafolio que integre las dos clases de activos.

Los resultados de la propuesta se obtendrán al usar Solver de Excel ingresando los siguientes parámetros:

- Rendimientos de las acciones del IPC
- Rendimientos de 11 emisoras de los FIBRA
- Rendimientos del índice del IPC
- Rendimientos del índice de los FIBRA

La Tabla 7 indica cuál instrumento sería una mejor opción para los inversionistas, en este caso se puede observar que el IPC Mínima Desviación Estándar ofrece un rendimiento muy similar al FIBRA Max Rendimiento y un menor riesgo comparado con FIBRA Mínima Desviación Estándar, en una Tasa libre de riesgo del 0.26%, mientras que el IPC Máximo Rendimiento presenta un rendimiento mucho más atractivo en comparación con los FIBRA Máximo Rendimiento, pero con una mayor Desviación Estándar.

Cabe destacar que el rendimiento del IPC Mínima Desviación Estándar, es muy similar que los FIBRA Máximo rendimiento, pero con menos de la mitad de la Desviación Estándar de este último.

**Tabla 7**

*El modelo con rendimientos, desviaciones y libre de riesgo*

<b>Modelo</b>	<b>Rendimiento mensual esperado</b>	<b>Desviación estándar mensual</b>	<b>Libre de riesgo</b>
<b>FIBRA Min. Desv. Estándar</b>	0.68%	2.84%	0.26%
<b>FIBRA Max. rendimientos</b>	1.68%	5.80%	0.26%
<b>IPC Min. Desv. Estándar</b>	1.58%	2.11%	0.26%
<b>IPC Max. rendimientos</b>	3.72%	6.34%	0.26%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 8 se presentan las métricas de desempeño financiero, como se puede observar en el Alfa de Jensen los valores son positivos aportando valor añadido al lograr batir al mercado pero son muy bajos lo que indica que prácticamente existe un posible exceso de rentabilidad obtenida por la cartera para un nivel de riesgo determinado. Para el Ratio de Sharpe, que mide el exceso de rentabilidad sobre el rendimiento sin riesgo que ofrece una cartera por unidad de riesgo total, el IPC es el que resulta ser más atractivo pues cuanto mayor sea el ratio de Sharpe mejor y en él % que le ganan al índice del IPC además, encontramos que sólo FIBRA mínima desviación perdería contra el mercado, la Ratio ponderada nos muestra que las carteras del IPC se desempeñan de una mejor manera que las de los FIBRA.

**Tabla 8**

*El modelo con Alfa de Jensen, Ratio de Sharpe, % gana a IPC y ratio ponderada, T-stat, valor p, Beta, porcentaje de peso del portafolio con IPC o FIBRA*

<b>Modelo</b>	<b>Alfa de Jensen</b>	<b>Ratio Sharpe</b>	<b>% gana IPC</b>	<b>Ratio ponderada</b>
<b>FIBRA Min. Desv. Estándar</b>	0.40	0.151	48.39%	0.213
<b>FIBRA Max. rendimientos</b>	1.37	0.246	58.06%	0.280
<b>IPC Min. Desv. Estándar</b>	1.27	0.630	74.19%	0.462
<b>IPC Max. rendimientos</b>	3.42	0.54657	67.74%	0.41977

*Continuación de la Tabla 8*

<b>Modelo</b>	<b>T-stat</b>	<b>Valor p</b>	<b>Beta</b>	<b>% IPC</b>	<b>% FIBRA</b>
<b>FIBRA Min. Desv. Estándar</b>	0.812	0.424	0.286	0.00%	100.00%
<b>FIBRA Max. rendimientos</b>	1.361	0.184	0.614	0.00%	100.00%
<b>IPC Min. Desv. Estándar</b>	5.421	0.000	0.542	100.00%	0.00%
<b>IPC Max. rendimientos</b>	3.015	0.005	0.408	100.00%	0.00%

Fuente: Elaboración propia

En las T-stat sólo los portafolios del IPC son mayores a 2, lo que nos indica que los resultados en el IPC son capaces de superar al mercado, el Valor P sólo los FIBRA son significativos lo cual nos indica que los resultados pudieran ser aleatorios y la Beta proporciona un nivel del riesgo de una cartera que se comporta diferente en cada modelo.

#### **4.6 Conclusiones**

Como se puede apreciar, los valores presentados pueden ser confusos pues los índices apuntan a que los productos financieros ligados a los FIBRA son un excelente producto de inversión y que los productos financieros ligados al IPC ofrecen menores rendimientos. La sorpresa es que al centrarnos en los promedios de rendimientos de las acciones y los FIBRA para los portafolios, el los productos financieros ligados al IPC son más rentables y tiene un riesgo similar a los FIBRA, lo que sugiere que el mejor producto para invertir son los productos financieros ligados al IPC.

Los resultados de la propuesta de investigación indican que los FIBRA son un mecanismo de inversión viable para los portafolios dependiendo de los objetivos establecidos. Si se validan los rendimientos de los portafolios con el fin de obtener el menor riesgo — minimizando la desviación estándar o maximizar los rendimientos—, se obtienen los siguientes resultados que se muestran en la Tabla 9:

**Tabla 9**

*Resultados de minimizar la desviación estándar y maximizar rendimientos*

<b>Modelo</b>	<b>Rendimiento mensual esperado</b>	<b>Desviación estándar mensual</b>	<b>% IPC</b>	<b>% FIBRA</b>
<b>FIBRA Max Rendimientos</b>	1.68%	5.80%	0.00%	100.00%
<b>FIBRA Min. Desv. Estándar</b>	0.68%	2.84%	0.00%	100.00%
<b>IPC Max Rendimientos</b>	3.72%	6.34%	100.00%	0.00%
<b>IPC Min. Desv. Estándar</b>	1.58%	2.11%	100.00%	0.00%
<b>Mix Max Rendimientos</b>	3.72%	6.34%	100.00%	0.00%
<b>Mix Min. Desv. Estándar</b>	1.40%	2.10%	75.20%	24.80%

Fuente: Elaboración propia.

Esta investigación permitió determinar que los FIBRA pueden ayudar a disminuir el riesgo en un portafolio si se consideran las 33 acciones de IPC y los certificados de los siete

FIBRA seleccionados y se buscara disminuir el riesgo en la medida de lo posible. Lo más eficiente sería construir un portafolio con 24.80% de FIBRA y 75.20% de acciones.



## **Conclusiones y recomendaciones**

El propósito general de esta investigación es conocer el comportamiento de los FIBRA y compararlo con otros productos de inversión como el Índice de Precios y Cotizaciones. A la luz de lo anterior, es claro que los FIBRA son un producto de inversión en el que hay muchos intereses involucrados y que han llegado a capitalizar alrededor de 36.6% del dinero público.

Los REIT/FIBRA son mecanismos de inversión que financian grandes propiedades inmobiliarias en todo el mundo, lo que permite que el mercado de dinero público participe en estas inversiones.

A pesar de que llegan a conclusiones distintas, todos los autores están a favor de estos instrumentos. La TPM nos ayuda a tomar decisiones mejor fundamentadas, pero la intuición sigue siendo un factor de decisión en los porcentajes de pesos de REIT en los portafolios.

Los valores presentados pueden ser confusos pues los índices apuntan a que los FIBRA son un excelente producto de inversión y que los productos financieros ligados al IPC ofrecen menores rendimientos. La sorpresa es que al centrarnos en las medias de las acciones y de los certificados, el IPC es mucho más rentable y tiene un riesgo similar a los FIBRA, lo que sugiere que el mejor producto para invertir es los productos financieros ligados al IPC.

Después de la revisión de la literatura y de integrar los conceptos en un modelo de optimización, se encontró que, si buscáramos disminuir el riesgo lo más posible, los FIBRA podrían disminuir a su vez el riesgo a un portafolio. Lo más eficiente para este fin sería seleccionar un portafolio con 24.80% de FIBRA y 75.20% de acciones, considerando las 33

acciones de IPC y los certificados de los siete FIBRA seleccionados. Bajo este objetivo, se aceptan las siguientes hipótesis:

Primera hipótesis

- H1. La asignación de FIBRA en un portafolio de acciones no aumenta el rendimiento del portafolio.

Segunda hipótesis

- HA. La asignación de FIBRA en un portafolio de acciones disminuye el riesgo del portafolio.

Todo lo anterior indica que en México, como en Latinoamérica, existe una gran brecha en el conocimiento de los inversionistas sobre el rendimiento de este tipo de instrumentos, así como también de su nivel de riesgo en comparación con el riesgo-rendimiento de acciones de empresas en el mercado accionario.

Por otra parte, cabe destacar que en Estados Unidos y en Europa el resultado de la aceptación de este tipo de instrumentos fue mixta, ya que una de sus finalidades era reducir los riesgos de inversión, motivo por el cual en México se adoptaron en 2004, pero fue hasta 2010 que el primer FIBRA apareció en el mercado financiero, por lo que la presente puede servir de apoyo para que futuros investigadores conozcan el verdadero alcance del resultado de la implementación de los FIBRA en el mercado financiero mexicano.

**Futuras líneas de investigación**

- La relación por la que los índices del IPC y los FIBRA no representan las medias de los rendimientos de las acciones.
- La baja rentabilidad de los FIBRA en México.
- El desarrollo de los REIT en los últimos años.

## Bibliografía

- Anderson, R. y Springer, T. (2003). REIT selection and portfolio construction: using operating efficiency as an indicator of performance. *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 9(1): 17-28.
- Banda, H. y Gómez, D. (2009). Evaluación de un portafolio de inversión institucional: el caso de los fondos de pensiones en México. *Innovaciones de Negocios*, 6(2): 303-323.
- Banda, H., González, L.M. y Gómez, D. (2014). Una aproximación de la teoría de portafolio a las SIEFORES en México. *Pensamiento y Gestión*, 36: 28-55.
- Benjamin J.D., Sirmans, G. y Zietz, E. (2001). Returns and risk on real estate and other investments: more evidence. *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 7(3): 183-214.
- BMV (2013). Bolsa Mexicana de Valores. [En línea] <http://www.bmv.com.mx/> [consultado 17/nov/2016].
- Brounen, D. y Koning, S. (2014). 50 years of real estate investment trusts: an international examination of the rise and performance of REIT. *Journal of Real Estate Literature*, 20(2): 197-230.
- Busching, T. (2007). Germany enters the REIT universe with a big bang. *Journal of Retail and Leisure Property*, 6(3): 181-187.
- Castañares, J. A. (2010). “Fideicomisos de infraestructura y bienes raíces. ¿Alternativa real para el financiamiento de ciudades-marcas?”. [En línea] <http://www.direccionestrategica.itam.mx/wp-content/uploads/2010/06/FIBRAS-final.doc> [consultado 17/nov/2016].
- Chandrashekar, V. (1999). Time-series properties and diversification benefits of REIT returns. *Journal of Real Estate Research*, 17(1): 91-112.
- Chui, A.C., Titman, S. y Wei, K.C.J. (2003). The cross section of expected REIT returns. *Real Estate Economics*, 31(3): 451-479.
- Ciochetti, B.A., Craft, T. y Shilling, J. (2002). Institutional investors' preferences for REIT stock. *Real Estate Economics*, 30(4): 567-593.
- Constantinides, G., Malliaris, A., (1995). Portfolio theory. In: Jarrow et al. (Eds.), *Handbooks in O.R. and N.S.*, vol. 9. Elsevier, Amsterdam.
- Cowles, A. (1933). Can stock market forecasters forecast?, “*Econometrica*”, Vol. 1, No. 3, pp. 206-214.

- Decker, M. (1998). "The modern real estate investment trust industry: an overview." En Garrigan, R. y Parsons, J. (eds.), *Real estate investment trusts: structure, analysis, and strategy*. Nueva York: McGraw-Hill, pp. 3-8.
- Ditutor (2016). "Desviación estándar". [En línea] [http://www.ditutor.com/estadistica/desviacion\\_estandar.html](http://www.ditutor.com/estadistica/desviacion_estandar.html) [consultado 17/nov/2016].
- Dopfel, F. (2003). Asset allocation in a lower stock-bond correlation environment. *Journal of Portfolio Management*, 30(1): 25-38.
- Elton, Edwin y Gruber, Martin (1997) . "Modern portfolio theory, 1950 to date". *Journal of Banking & Finance*, Vol. 21, pp. 1743-1759
- Ennis, R. y Burik, P. (1991). Pension fund real estate investment under a simple equilibrium pricing model. *Financial Analysts Journal*, 47(3): 20-30.
- Feldman, B. (2003). Investment policy for securitized and direct real estate. *Journal of Portfolio Management*, 29(5): 112-121.
- Ferruz, L. y Sarto, J. (2002). Performance en la gestión de carteras en contexto de la teoría de la utilidad en presencia del riesgo. *Estudio de Economía Aplicada*, 20(1): 81-110.
- Fibra Uno (2014). <http://fibra-uno.com/>. [consultado 17/nov/2016].
- Firstenberg, P.M., Ross, S.A. y Zisler, R.C. (1988). Real estate: the whole story. *Journal of Portfolio Management*, 14(3): 22-34.
- Fogler, R. (1984). 20% in real estate: can theory justify it? *Journal of Portfolio Management*, 10(2): 6-13.
- Giliberto, M. (1992). The allocation of real estate to future mixed-asset institutional portfolios. *Journal of Real Estate Research*, 7(4): 423-32.
- Gil-Aluja, Jaime (2015). *Scientific Methods for the Treatment of Uncertainty in Social Sciences*. Advances in Intelligent Systems and Computing: 36-44
- Goodman, J. (2003). Homeownership and investment in real estate stocks. *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 9(2): 93-105.
- Graff, R. (2001). Economic analysis suggests that REIT investment characteristics are not as advertised. *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 7(2): 99-124.

- Gurusblog (2010). "La tasa libre de riesgo y el secreto en la valoración de empresas". [En línea] <http://www.gurusblog.com/archives/la-tasa-libre-de-riesgo-y-el-secreto-en-la-valoracion-de-empresas/25/02/2010/> [consultado 17/nov/2016].
- Gyourko, J. y Keim, D. (1992). What does the stock market tell us about real estate returns? *Real Estate Economics*, 20(3): 457-85.
- Han, J. y Liang, Y. (1995). The historical performance of real estate investment trusts. *Journal of Real Estate Research*, 10(3): 235-262.
- Ho, D., Rengarajan, S. y Xie, E. (2014). A comparative risk analysis between the Markowitz quadratic programming model and the multivariate copula model for a Singapore REIT portfolio. *Journal of Real Estate Literature*, 20(2): 125-145.
- Hudson-Wilson, S., Fabozzi, F. y Gordon, J. (2003). Why Real Estate? *Journal of Portfolio Management*, 29(5): 12-25.
- Ibbotson Associates (2003). "New Analysis Validates Benefits of Including Real Estate as a Core Portfolio Holding". [En línea] <https://www.reit.com/sites/default/files/media/Portals/0/Files/Nareit/htdocs/newsroom/IbbotsonRelease.pdf> [consultado 17/nov/2016].
- Ingersoll, J., (1987). Theory of Financial Decision Making, *Rowman and Littlefield: New York*.
- Jensen, M. (1968). The performance of mutual funds in the period 1945-1964. *Journal of Finance*, 23(2): 389-416.
- Jorion, P. (2000). Risk management lessons from long-term capital management. *European Financial Management*, 6(3): 227-300.
- Kallberg, J.G., Liu, C.H. y Greig, D.W. (1996). The role of real estate in the portfolio allocation process. *Real Estate Economics*, 24(3): 359-377.
- Kuhle, J. (2001). Portfolio diversification and return benefits: common stock vs. real estate investment trusts (REITs). *Journal of Real Estate Research*, 2(2): 1-9.
- Lee, S.L. (2010). The changing benefit of REITs to the mixed-asset portfolio. *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 16(3): 201-215.

- Lee, S. y Stevenson, S. (2005). The case for REITs in mixed-asset portfolio in the short and long run. *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 11(1): 55-80.
- Linneman, (2013). Outlook for Mexican FIBRAs. *Retal Property Insights V20.,3*.
- Medina-Mora, I. (2007). *Fideicomisos de Infraestructura y Bienes Raíces*. Tesis de licenciatura. México: Instituto Tecnológico Autónomo de México.
- Minitab (2016). “¿Qué es un valor p?”. [En línea] <http://support.minitab.com/es-mx/minitab/17/topic-library/basic-statistics-and-graphs/introductory-concepts/p-value-and-significance-level/what-is-pvalue/> [consultado 17/nov/2016].
- Mueller, A. y Mueller, G. (2003). Public and private real estate in a mixed-asset portfolio. *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 9(3): 193-203.
- Mueller, G.R., Pauley, K.R. y Morrill, W.K. (1994). Should REITs be included in a mixed-asset portfolio? *Real Estate Finance*, 11(1): 23-28.
- Mull, S. y Soenen, L. (1997). US REITs as an asset class in international investment portfolios. *Financial Analysts Journal*, 53(2): 55-61.
- NAREIT (2014). National Association of Real Estate Investment Trusts. “What is a REIT?” [En línea] <http://www.reit.com/investing/reit-basics/what-reit> [consultado 17/nov/2016].
- Norman, E., Sirmans, S. y Benjamin, J. (1995). The historical environment of real estate returns. *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 1(1): 1-24.
- Ooi, J.T.L., Newell, G. y Sing, T.F. (2006). The growth of REIT markets in Asia. *Journal of Real Estate Literature*, 14(2): 204-222.
- Painter, M. (2011). Is farmland as good as gold? *Economics Research International*, 1-8.
- Parsons, J. (1998). “REITs and institutional investors.” En Garrigan, R. y Parsons, J. (eds.), *Real estate investment trusts: structure, analysis, and strategy*. Nueva York: McGraw-Hill, pp.
- Pérez Porto, J. y Merino, M. (2014). Definición de. “Rendimiento financiero”. [En línea] <http://definicion.de/rendimiento-financiero/> [consultado 17/nov/2016].
- Philips, T. (1999). Why do valuation ratios forecast long-run equity returns? *Journal of Portfolio Management*, 25(3): 39-44.

- Seiler, M., Webb, J. y Myer, N. (1999). Are REITs real estate? *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 5(2): 171-181.
- Sharpe, W. F. (1994). The Sharpe Ratio. *Journal of Portfolio Management*, 21(1): 49-58.
- Souza, L. (2014). Modern real estate portfolio management (MREPM): applications in modern and post-modern real estate portfolio theory (MREPT/PMREPT). San Francisco: Golden Gate University.
- Stunda, R. (2015). Real estate investment trusts: interest rates, trading volume, and competitive advantage. *International Journal of Business, Accounting and Finance*, 9(1): 148-160.
- Szego, G., (1980). Portfolio Theory with Applications to Bank Asset Management, *Academic Press: New York*.
- Tobin, J. (1958). Liquidity preference as behavior towards risk. *Review of Economic Studies*, 25(2): 65-86.
- Ucha, A. (2016). Economipedia. [en línea] <http://economipedia.com/definiciones> [consultado 17/nov/2016].
- Vilariño, A. (2001). *Turbulencias financieras y riesgos de mercado*. Madrid, Nueva York: Prentice Hall.
- Waggle, D. y Agrawal, P. (2006). The stock - REIT relationship and optimal asset allocations. *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 12(3): 209-221.
- Waggle, D. y Johnson, D. (2004). Home ownership and the decision to invest in REITs. *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 10(2): 129-144.
- Webb, J., Curcio, R. y Rubens, J. (1998). Diversification gains from including real estate in mixed-asset portfolios. *Decision Sciences*, 19(2): 434-452.
- Worzala, E. y Bajtelsmit, V. (1995). Real estate allocation in pension fund portfolios. *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 1(1): 25-38.
- Worzala, E. y Bajtelsmit, V. (1997). Real estate asset allocation and the decisionmaking framework used by pension fund managers. *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 3(1): 47-56.
- Zietz, E.N., Sirmans, S. y Friday, S. (2003). The environment and performance of real estate investment trusts. *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 9(2): 127-165.



## **Glosario**

Rendimiento financiero: la noción de rendimiento se vincula a la proporción existente entre los recursos que se emplean para conseguir algo y el resultado que luego se obtiene. De este modo, el rendimiento se asocia al beneficio o la utilidad. Financiero, por su parte, es lo que se relaciona con las finanzas (dinero, capital o caudal) (Pérez y Merino, 2014).

Desviación estándar: (riesgo) es la raíz cuadrada de la varianza. Es decir, la raíz cuadrada de la media de los cuadrados de las puntuaciones de desviación (Ditutor, 2016).

Tasa libre de riesgo: aquella tasa de rendimiento que se obtiene al invertir en un activo financiero que no tiene riesgo de incumplir su pago; en México son los CETES y Certificados de la Tesorería (Gurusblog, 2010).

Alfa de Jensen: es un ratio que mide la habilidad de un gestor de carteras de inversión para obtener rentabilidades por encima del índice bursátil de referencia ajustada por el riesgo (Ucha, 2016).

Ratio de Sharpe: es una medida para analizar el rendimiento de una inversión, según el riesgo que suponga esa inversión. Este ratio financiero fue desarrollado por el premio Nobel de Economía William F. Sharpe para saber si la rentabilidad de una inversión se debe a una decisión inteligente o si, por el contrario, es resultado de haber asumido más riesgo. Es un ratio que calcula la rentabilidad ajustada según su riesgo (Ucha, 2016).

Ratio ponderada: se obtiene al sumar tres resultados: 33.33% del ratio de Sharpe, más 33.33% del Alfa de Jensen, más 33.33% del porcentaje de veces que el portafolio le gana al IPC.

T estadístico: *T-stat*, un estadístico de prueba para las pruebas *t* que mide la diferencia entre un estadístico de muestra observado y su parámetro de población hipotético en unidades de error estándar. Una prueba *t* compara el valor *t* observado con un valor crítico en la distribución *t* con (n-1) grados de libertad para determinar si la diferencia entre los valores estimados e hipotéticos del parámetro de la población es estadísticamente significativa (Minitab, 2016).

Valor *p*: se utiliza para determinar si los resultados son estadísticamente significativos. Los valores *p* suelen utilizarse en las pruebas de hipótesis, donde se rechaza o no se puede rechazar una hipótesis nula. Para el nivel de significancia ( $\alpha$ ) suele utilizarse un valor de 0.05, entonces, si el valor *p* es menor que o igual a 0.05, se rechaza  $H_0$  (Minitab, 2016).

Beta: el coeficiente beta de una cartera es una medida de sensibilidad que, en mayor o menor medida, facilita enormemente el cálculo del riesgo de una cartera al no tener que estimar las covarianzas entre los diferentes títulos que la componen (Ucha, 2016).