



**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**ANÁLISIS DEL DESEMPEÑO DE PENSIONES CHILENO PRODUCTO DE
LOS RETIROS EN LOS FONDOS DE PENSIONES INDIVIDUALES**

POR

Ashley Alexandra Rebolledo Molina

Memoria de Título presentada a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Concepción para
optar al título profesional de Ingeniero Civil Industrial

Profesora Guía
Dra. Marcela Parada Contzen

Octubre 2022
Concepción (Chile)

© 2022 Ashley Alexandra Rebolledo Molina

© 2022 Ashley Alexandra Rebolledo Molina

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento.

*Dedicada a mis padres quienes
a lo largo de estos años han hecho
hasta lo imposible para ayudarme
a llegar hasta este punto; al igual
que mi esposo, mi compañero eterno.*

Agradecimientos

¿Cómo agradecer cuando hay tantas personas a las que se le debe algo? En primer lugar, quisiera agradecer a mis padres, quienes desde mi infancia me inculcaron la importancia de la disciplina, el esfuerzo y la educación. Mi padre fue quien muchas veces por trabajo tuvo que encontrarse lejos a fin de proveernos para que no nos faltase nada, fue nuestro protector como familia y quien también nos motivó para ser mejores que él. Mi madre, quien con amor me ayudó en mis primeros años a ser responsable y cumplir con mis responsabilidades escolares hasta donde le fue posible, donde luego, siempre me dio ánimo para continuar pese a los desafíos. Por esto y muchísimo más les estoy inmensamente agradecida, ya que ustedes representan la base de todo lo que fui, todo lo que soy y todo lo que pueda llegar a ser.

Cómo no olvidar a mis hermanos, Félix y Alexia, quienes siempre fueron mi fuente de inspiración para poder llegar a ser mejor cada día, alguien en quien ellos puedan confiar y creer que pese a que no todo resulta como lo planeas inicialmente, es posible cumplir tus metas.

También quisiera agradecer a mi esposo, con quien desde que nos conocemos siempre me ha dado alas para volar y cumplir mis metas y objetivos, quien durante estos años de formación me acompañó por las largas noches de estudio, me preparaba ricos platillos para disfrutar y luego continuar, por el apoyo y ánimo que me brindó cuando no me creía capaz y por tantas cosas más que ha hecho y sigue haciendo por mí.

De igual manera me gustaría agradecer a mis suegros, quienes me motivaron a poder alcanzar la meta de poder recibir y completar mi formación profesional y además me brindaron su apoyo en este proceso. Y cómo no agradecer a mis compañeros de universidad y sobre todo amigos, quienes me brindaron apoyo, compañía y por sobre todo lealtad como amigos aún hasta ahora, Martín Guajardo, Matías Figueroa, Franco Ferrer, Gustavo Padilla, Carlos Díaz, Felipe Vargas, Felipe Godoy, Jessica Rubilar, Javiera Solar, María Jesús Sáez, Jean Salazar y Matías Hidalgo, créanme que ustedes hicieron de mi paso por la universidad una experiencia más llevadera e inolvidable.

Finalmente, pero no menos importante quiero agradecer a Dios, porque sé sin duda que él me permitió llegar hasta este punto, colocó a personas maravillosas en mi camino para poder brindarme el consuelo y la guía que necesitaba en el momento indicado y me brindó la inteligencia necesaria

para poder comprender y aplicar los conocimientos que se requirieron de mí para poder llegar hasta este punto hoy.

La perseverancia la demuestran quienes... No se dan por vencidos aún, cuando los demás digan: 'No se puede hacer'.

James E. Faust

Sumario

La presente investigación busca determinar los impactos generados en el sistema de pensiones chileno, producto del análisis de una serie de eventos que conllevaron a la aprobación de los 3 retiros del 10% realizados por la población. Se utiliza un análisis en base a la aplicación del modelo CAPM haciendo distinción de cada uno de los eventos, AFP y retiros respectivamente. Estos retornos son comparados con modelos de retornos “normales”, a partir de lo cual se obtiene un nivel de significancia el cual determina si el evento fue relevante o no. Los análisis se realizan en base a una ventana de tiempo determinada por el día del evento, con días previos y posteriores a este; además de variables dicotómicas para cada uno de estos días a fin de realizar el análisis. Por otro lado, se comparan los resultados obtenidos con la rentabilidad de tipo de cambio. Se determina que, si hubo eventos retornos anormales principalmente para los fondos más estables, principalmente los fondos D y E. En cuanto a la rentabilidad del tipo de cambio los eventos y ventanas de tiempo analizadas fueron significativas en mucho menor grado que el caso anterior.

Summary

This investigation studies the impact on the Chilean pension system of the implementation of 3 processes of restitution of mandatory savings during the COVID-19 pandemic. The analysis is based on a study case based on the Capital Asset Pricing Model. I analyze each of the events for each of the pension funds administrators and each process of withdrawals. The returns are compared with a "normal" return models. The analyzes are carried out based on a time window determined by the day of the event, with days before and after it. As an extension of the analysis, I also study the impact of the savings restitution processes on the Chilean peso-American dollar exchange rate. The results indicate abnormal returns mainly for the most conservative funds. Regarding the exchange rate, the events and time windows analyzed were significant to a much lesser degree than for pension returns.

Tabla de Contenido

1	Introducción	11
1.1	Objetivos de la Memoria de Título.....	13
1.1.1	Objetivo General	13
1.1.2	Objetivos Específicos	13
1.2	Estructura de la Memoria de Título.....	14
2	Antecedentes sobre el Sistema de Pensiones en Chile.....	15
2.1	Primeros Sistemas de Pensiones.....	15
2.2	Sistema de Pensiones Actual	15
2.2.1	Modalidades de Pensión.....	17
2.2.2	Administradoras de los fondos de pensiones	18
3.	Metodología	21
3.1	Estudio de Eventos	21
3.2	Modelo de Valoración de Activos Financieros	22
3.3	Especificación Empírica del Modelo de Valoración de Activos Financieros para el Estudio de Eventos.....	26
3.4	Consideraciones Estadísticas.....	28
3.4.1	Estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios.....	28
3.4.2	Normalidad de Residuos	28
3.4.3	R^2 y R^2 ajustado.....	29
3.4.4	Valor p.....	30
3.4.5	Prueba F.....	30
4.	Estimación y Datos	31
4.1	Definición del Evento.....	31
4.2	Retorno del Activo, Retorno de Mercado y Tasa Libre de Riesgo.....	32
4.3	Modelos Estimados.....	32
4.4	Obtención y Trabajo de Datos	34
5.	Resultados	37
5.1	Normalidad de los Residuos	37
5.2	Prueba F.....	39
5.3	R^2	42
5.4	Estimación de Parámetros del Modelo CAPM.....	45

5.5	Estimación de Parámetros del Modelo de Tipo de Cambio	52
6.	Conclusiones	55
7.	Bibliografía	58

Índice de Tablas

Tabla 1: Comisiones de las AFP	19
Tabla 2: Límites de inversión según tipo de fondo	20
Tabla 3: Eventos estudiados y ventana de tiempo	31
Tabla 4: Cantidad promedio de puntos atípicos eliminados en base al tipo de fondo	38
Tabla 5: Puntos Atípicos Eliminados en Base a Rentabilidad de Tipo de Cambio Peso - dólar	39
Tabla 6: Resultados valor F y significancia para AFP Capital tipo de Fondo A	40
Tabla 7: Resultados valor F y significancia para AFP Capital tipo de Fondo B	40
Tabla 8: Resultados valor F y significancia para AFP Capital tipo de Fondo C	40
Tabla 9: Resultados valor F y significancia para AFP Capital tipo de Fondo D	41
Tabla 10: Resultados valor F y significancia para AFP Capital tipo de Fondo E.....	41
Tabla 11: Resultados Valor F y su significancia para la Rentabilidad de tipo de cambio	42
Tabla 12: R^2 y R^2 ajustado para AFP Capital Fondo A	43
Tabla 13: R^2 y R^2 ajustado para AFP Capital Fondo B.....	43
Tabla 14: R^2 y R^2 ajustado para AFP Capital Fondo C.....	43
Tabla 15: R^2 y R^2 ajustado para AFP Capital Fondo D	44
Tabla 16: R^2 y R^2 ajustado para AFP Capital Fondo E.....	44
Tabla 17: R^2 y R^2 ajustado para rentabilidad de tipo de cambio peso - dólar	44
Tabla 18: Parámetros AFP Capital tipo de Fondo A.....	47
Tabla 19: Parámetros AFP Capital tipo de Fondo B.....	48
Tabla 20: Parámetros AFP Capital tipo de Fondo C.....	49
Tabla 21: Parámetros AFP Capital tipo de Fondo D.....	50
Tabla 22: Parámetros AFP Capital tipo de Fondo E.....	51
Tabla 23: Rentabilidad de Mercado diaria para las ventanas de tiempo definidas para cada evento y retiro	53
Tabla 24: Parámetros para rentabilidad tipo de cambio.....	54

1 Introducción

Un sistema de pensiones es un mecanismo de protección social para proveer ingresos a las personas que pierden su capacidad de autogeneración debido a la edad avanzada, discapacidad o fallecimiento de una de las fuentes principales de ingresos de una familia (Subsecretaría de Previsión Social, 2020). El sistema de pensiones actual en Chile fue implementado en el año 1980 (Ley 3.500). Este sistema establece un mecanismo de financiamiento de carácter individual, a partir de los ahorros que cada trabajador/a realiza durante su vida laboral, con el objeto de costear su pensión (Subsecretaría de Previsión Social, 2020). En el año 2002 el Estado establece el ahorro previsional voluntario como complemento del anterior y el 2008 la pensión básica solidaria la cual beneficia a quienes no tienen derecho a pensión en algún régimen previsional (Ministerio de Trabajo y Previsión Social, 2022)

El año 2020, inició la pandemia del COVID – 19, la que significó “uno de los desafíos más importantes que ha enfrentado nuestro país y el mundo en el último tiempo, no solo por la magnitud e impacto que esta ha significado en todos los ámbitos de la sociedad, sino también por la incertidumbre derivada del desconocimiento de la situación que enfrentábamos” (Ministerio de Salud, 2022). Una de las consecuencias que la pandemia trajo consigo fue el aumento del desempleo, debido a que algunas de las principales medidas implementadas para enfrentar la crisis sanitaria fueron las cuarentenas y la prohibición de operar para actividades comerciales donde se concentra la población (tales como restaurantes o espectáculos deportivos), lo cual, tuvo inevitablemente, un efecto dañino en el empleo (Fuentes & Soto, 2020)

Como parte de las medidas implementadas por parte del Estado para afrontar los impactos económicos de la crisis sanitaria, fueron aprobados 3 retiros parciales de los fondos de pensiones (CEPAL, 2021). Estos retiros permitieron que afiliados y beneficiarios del sistema de pensiones pudieran retirar sus ahorros desde las cuentas de capitalización individual obligatoria (Superintendencia de Pensiones, 2020). Cada retiro fue autorizado por un equivalente al 10% de los fondos individuales ahorrados, siendo 150 UF la cantidad máxima permitida y 35 UF el mínimo (o el saldo inferior disponible) (Senado de la República de Chile, 2021).¹ Como resultado, un 59% de los afiliados efectuaron los retiros 1, 2 y 3 y un 35% de los afiliados agotaron su saldo (Ministerio de Salud, 2022). De esta manera, los retiros dieron una solución a corto plazo a una necesidad

¹ Es decir, si un afiliado tenía 35 UF o menos en su cuenta individual, le fue permitido retirar el 100% de los ahorros.

económica presente en la población chilena, pero es importante analizar los impactos que esta medida pueda generar en el largo plazo para cada uno de los pensionados (Bravo, 2021).

El presente estudio tiene por objetivo analizar el impacto generado en los retiros realizados a los fondos de capitalización individual. Esto debido a que actualmente, cada cierto tiempo, vuelve a aparecer la idea de realizar nuevos retiros en estos fondos. Además, con la medición de este impacto puede sentar la base para estudios complementarios respecto a este tema, sobre las posibles consecuencias a largo plazo que esto podría generar. Notar que las consecuencias podrían ser tanto para individuos que retiraron ahorros, como para los que no, por medio de los impactos que los retiros de ahorros pudieran generar en la rentabilidad de los fondos de pensiones.

Es por esta razón que, mediante el modelo de Valoración de Activos Financieros, abreviado como CAPM por su nombre en inglés Capital Asset Pricing Model, se busca determinar la existencia de retornos anormales mediante la definición de una ventana de tiempo para cada uno de los eventos en cuestión. De esta manera, se analizan los impactos que los retiros de ahorros de cuentas de capitalización individual tuvieron sobre los retornos de los fondos de pensiones. Se analizan 3 eventos (es decir, cada uno de los 3 procesos de retiros de ahorros) y distintas etapas para cada uno de estos eventos (por ejemplo, moción de retiro, ingreso del proyecto a la Cámara de Diputados, aprobación del proyecto en la Cámara de Diputados, ingreso del proyecto al Senado, aprobación del proyecto en el Senado, Promulgación de la ley, inicio del proceso de retiros). Por otro lado, se realiza un estudio del mismo tipo (captura de retornos anormales), con respecto a la rentabilidad del tipo de cambio, a fin de realizar una comparación entre ambos con respecto a los mismos eventos y ventanas de tiempo.

1.1 Objetivos de la Memoria de Título

1.1.1 Objetivo General

Determinar el efecto de los retiros del 10% en el desempeño en los fondos de pensiones.

1.1.2 Objetivos Específicos

- a) Realizar una revisión de la literatura del sistema de pensiones en Chile.
- b) Determinar aquellos eventos relevantes al momento de aprobar los retiros del 10%.
- c) Plantear y estimar el modelo apropiado para estudiar el impacto de los retiros de los fondos de pensiones en la rentabilidad de los fondos y en la rentabilidad del dólar.
- d) Analizar resultados empíricos de los modelos estimados.

1.2 Estructura de la Memoria de Título

El resto de esta Memoria de Título se estructura de la siguiente manera. En la sección 2 se realiza una revisión bibliográfica. La sección 3 plantea la metodología. La sección 4 presenta las estimaciones y datos. En el capítulo 5 se encuentran los resultados obtenidos. Finalmente, en las secciones 6 y 7 se encuentran la conclusión y bibliografía respectivamente.

2 Revisión de la Literatura

2.1 Primeros Sistemas de Pensiones

El sistema de pensiones en Chile fue uno de los primeros en establecerse en América Latina, la cual inicialmente presentaba una cobertura únicamente a los miembros de las fuerzas armadas y posteriormente a los obreros (CEPAL, 2018). En el año 1925, una junta militar se tomó el gobierno en Chile la cual, en materia previsional, creó cuatro nuevas cajas de previsión las cuales serían la base sobre la cual se montaría el sistema de beneficios definidos financiado bajo un régimen de reparto que primó hasta 1981 (CIEDESS, 2015). Estas cuatro cajas de previsión social estaban compuestas por las dos primeras, a las cuales se añadieron la caja de empleados particulares y la caja de empleados públicos (CIEDESS, 2015). Con el tiempo, estas 4 cajas de previsión social dejaron de ser las únicas existentes, debido a que fueron en aumento a causa de diversos grupos pequeños los cuales ejercían una presión organizada debido (Borzutzky, 2002).

En el año 1952 las cajas de previsión social llegaron a ser 35 diferentes, las cuales eran entidades semipúblicas con una forma de contribución tripartita, es decir, que los fondos eran conformados gracias a los aportes de los trabajadores, empleadores y el Estado (Vargas, 2018). El principal problema con este sistema de pensiones se vislumbró con un estudio realizado por Meza-Lago (1978), el cual mostraba el nivel de cobertura efectiva entre los distintos tipos de trabajadores. Este estudio concluye que, en 1964, el 92% de los profesionales y el 90% de los obreros estaban asegurados, pero solo el 14% de los trabajadores por cuenta propia y un porcentaje insignificante de los empleadores y trabajadores familiares no remunerados, los cuales “se [encontraban] prácticamente al margen de los beneficios de seguridad social” (CIEDESS, 2000).

2.2 Sistema de Pensiones Actual

En el año 1980 se instauró un modelo llamado sistema de capitalización individual, el cual consiste en un mecanismo de financiamiento de carácter individual, es decir, a partir de los ahorros que cada uno de los trabajadores realizan durante su vida laboral activa, con el objeto de costear su pensión (Subsecretaría de Previsión Social, 2022). El sistema establece que la edad mínima de jubilación es de 65 años en hombres y 60 años en mujeres (Bentancor, 2020).

Este sistema de pensiones está basado en 3 pilares (Subsecretaría de Previsión Social, 2022):

- Pilar Contributivo Obligatorio: Basado en la capitalización individual y financiada a través del ahorro individual obligatorio de cada trabajador. El monto de ahorro establecido se aplica de manera universal, el cual corresponde al 10% de las remuneraciones o cotizaciones que realice el trabajador (CEPAL, 2018). Este ahorro individual obligatorio en las AFP se aplica a las siguientes categorías (Subsecretaría de Previsión Social, 2022):
 - Trabajadores/as dependientes
 - Trabajadores/as independientes a honorarios a partir del año 2018

Aquellos que no están obligados, pero de igual manera pueden formar parte de este pilar son:

- Trabajadores/as independientes sin boletas de honorarios
 - Afiliados voluntarios/as (Por ejemplo: Dueñas/os de casa)
- Pilar contributivo voluntario: El día 1° de marzo del 2002 entró en vigor la normativa que creó el Ahorro Previsional Voluntario (APV) (Superintendencia de Pensiones , 2006). Este permite a los afiliados del sistema de pensiones complementar sus fondos previsionales de manera voluntaria a fin de mejorar el monto de la pensión final o bien adelantar el momento de la pensión de vejez (Subsecretaría de Previsión Social, 2022). Los recursos que están ahí no tienen el carácter de cotizaciones previsionales y si se destinan únicamente para la pensión, el Estado otorga incentivos como bonos o beneficios tributarios (Asociación administradora de Fondos Mutuos, 2014).

En el marco de la reforma previsional de 2008, se planteó principalmente a las personas que los aportes realizados a fondos de APV que no representen beneficios fiscales estarían libres de impuestos al momento de retirar los fondos (Superintendencia de Pensiones, 2019). Además de esto, se creó la ley 20.255 la cual estipula la creación de la figura de los planes de Ahorro Previsional Voluntario Colectivo (APVC), el cual es un esquema que entrega incentivos tributarios a las firmas que provean planes de ahorro en que el empleador complemente el ahorro voluntario realizado por sus trabajadores (Superintendencia de Pensiones, 2019) Los fondos de APV y APVC pueden ser gestionadas por AFP, bancos y compañías de seguros de vida, entre otras entidades supervisadas por la Superintendencia de Pensiones o por la Comisión para el Mercado Financiero (Subsecretaría de Previsión Social, 2022).

- **Pilar Solidario:** En el año 2008 se estableció el Pilar Solidario, el cual fue un sistema de pensiones pensado con el fin de evitar la pobreza en la vejez a través de financiamiento estatal. Este ayudaba a quienes formaran parte del 60% más vulnerable de la población, entregando pensiones y/o aportes a aquellas personas que presentaban una nula o escasa participación en el sistema y por lo tanto no eran capaces de autofinanciar una pensión o bien, esta resultaba ser insuficiente (Superintendencia de Pensiones, 2021). Este pilar era financiado con los impuestos generales de la nación y los beneficios comenzaban a regir a partir de los 65 años (Asociación AFP de Chile, 2022)

En esta misma línea, en agosto del 2022 se establece un nuevo sistema de pensiones conocido como Pensión Garantizada Universal (PGU). Esta pensión es un beneficio que reemplaza a los beneficios de vejez del Pilar Solidario, el cual está dirigido a la población mayor de 65 años, y que integren el 90% más vulnerable de la población (Instituto de Previsión Social, 2022). El pago mensual de este beneficio varía en base al nivel de ingresos del pensionado y está a cargo del Instituto de Previsión social (Instituto de Previsión Social, 2022)

Por otro lado, dado que los fondos de las cuentas individuales son propiedad de los afiliados, si al morir quedan remanentes, esos dineros son heredables (Superintendencia de Pensiones, 2022).

2.2.1 Modalidades de Pensión

Al momento de jubilar, el trabajador puede elegir entre 4 modalidades de pensión:

- **Retiro Programado:** Modalidad de pensión que obtiene el afiliado con cargo al saldo que mantiene en su cuenta de capitalización individual, como resultado de retirar anualmente la cantidad expresada en UF que resulte de dividir cada año, el saldo real de su cuenta de capitalización individual por el capital necesario para pagar una unidad de pensión al afiliado y, fallecido éste, a sus beneficiarios (Superintendencia de Pensiones, 2021).
- **Renta Vitalicia Inmediata:** Modalidad de pensión que contrata el afiliado o sus beneficiarios, en caso de fallecimiento de éste, con una Compañía de Seguros de Vida de su elección, por la cual dicha Compañía se obliga al pago de una Renta Vitalicia mensual al afiliado, y a pagar cuota mortuoria y pensiones de sobrevivencia a sus beneficiarios, según corresponda, desde la fecha de vigencia del contrato (Superintendencia de Pensiones, 2021).

- **Renta Temporal con Renta Vitalicia Diferida:** Modalidad de pensión por la cual el afiliado o sus beneficiarios contratan con una Compañía de Seguros de Vida el pago de una renta mensual a contar de una fecha futura, determinada en el contrato de Renta Vitalicia Diferida, y convienen con la Administradora, una renta temporal durante el período que medie entre la fecha de selección de la opción y la fecha en que la Renta Vitalicia Diferida comenzará a ser pagada por la Compañía de Seguros con la que se celebró el contrato (Superintendencia de Pensiones, 2021).
- **Renta Vitalicia Inmediata con Retiro Programado:** Modalidad donde los afiliados pueden distribuir su saldo para contratar una renta vitalicia de un cierto valor y con la diferencia contratar un retiro programado. La pensión corresponderá a la suma de los montos percibidos por cada una de las modalidades. En todo caso la renta vitalicia inmediata contratada deberá ser a lo menos igual a la pensión básica solidaria de vejez (Superintendencia de Pensiones, 2021).

Es importante señalar que, de jubilarse bajo un retiro programado, es posible cambiar de modalidad a renta vitalicia, dado que la propiedad de los fondos es del afiliado (Superintendencia de Pensiones, 2011). Sin embargo, una vez contratada la renta vitalicia, esta es irrevocable, ya que los fondos son traspasados a la compañía de seguros (Superintendencia de Pensiones, 2016).

2.2.2 Administradoras de los fondos de pensiones

Tal como se mencionó anteriormente el sistema de pensiones tiene su base en el ahorro que cada persona realiza durante su vida laboral (Subsecretaría de Previsión Social, 2022). Ese ahorro, que se materializa en la cotización del 10% de la remuneración imponible mensual, el cual es depositado en cuentas individuales, que son de propiedad de cada trabajador (Superintendencia de Pensiones, 2019). Esas cuentas son gestionadas por la Administradora de Fondos de Pensiones (AFP) a la cual se afilia cada persona (Superintendencia de Pensiones, 2019).

Las AFP, que son entidades privadas pero reguladas y fiscalizadas por el Estado, invierten el dinero de los trabajadores con el fin de hacerlo crecer (Subsecretaría de Previsión Social, 2020). Así, al terminar la vida laboral los trabajadores reciben su dinero a través de una pensión. El monto de esta dependerá de los fondos que cada persona haya acumulado más la rentabilidad que estos generaron a lo largo del tiempo (Subsecretaría de Previsión Social, 2022).

En la actualidad son siete las AFP que operan en el país (Superintendencia de Pensiones, 2022). Por su labor de administrar los dineros de los trabajadores, estas empresas están facultadas para cobrar un precio por dicho servicio. Ese precio se denomina comisión, y corresponde a un porcentaje de la remuneración imponible del trabajador (Superintendencia de Pensiones, 2022). Las comisiones son fijadas libremente por cada AFP y tienen el carácter de uniforme para todos sus afiliados (Superintendencia de Pensiones, 2022). Actualmente, las comisiones que cobran las siete Administradoras de Fondos de Pensiones se encuentran a continuación en la tabla 1 (Superintendencia de Pensiones, 2021):

Tabla 1: Comisiones de las AFP

Administradora de Fondos de Pensión (AFP)	Comisión
Capital	1.44%
Cuprum	1.44%
Hábitat	1.27%
Modelo	0.58%
PlanVital	1.16%
ProVida	1.45%
Uno	0.69%

Fuente: Superintendencia de Pensiones (2021)

Una vez que los trabajadores cotizan en sus cuentas de capitalización individual obligatoria en una administradora de fondos de pensiones (AFP), estas invierten esos ahorros previsionales de las personas para obtener una rentabilidad, es decir, para aumentar esos recursos (Superintendencia de Pensiones, 2022). La inversión se realiza según un esquema de multifondos que consiste en cinco tipos de fondos de pensiones, los cuales se diferencian por el tipo de inversiones que pueden efectuar y el perfil de los afiliados (Superintendencia de Pensiones, 2022). A continuación, se distinguen los diferentes tipos de fondos de pensiones junto con el perfil de los afiliados:

- Fondo A, más riesgoso (las AFP no están obligadas a implementar este tipo de fondo).
- Fondo B, riesgoso.
- Fondo C, intermedio.
- Fondo D, conservador.
- Fondo E, más conservador.

Los distintos tipos de fondos se diferencian por la proporción de sus recursos invertidos en títulos financieros de renta variable, los cuales se caracterizan por tener un mayor riesgo y una mayor rentabilidad esperada (Superintendencia de Pensiones, 2022).

Los afiliados pueden elegir el tipo de fondo en el que quiere que se inviertan sus recursos, de acuerdo con sus preferencias y necesidades en cuanto a riesgo y rentabilidad (Superintendencia de Pensiones, 2022). Por ejemplo, afiliados más jóvenes pueden preferir un fondo con un mayor nivel de riesgo y retorno esperado, mientras que afiliados de mayor edad o ya pensionados, pueden preferir un fondo de mínimo riesgo, de forma tal de minimizar las fluctuaciones en el valor de su pensión (Superintendencia de Pensiones, 2022).

El Fondo A, tiene una mayor proporción de sus inversiones en renta variable, la que va disminuyendo progresivamente en el Fondo B, Fondo C, Fondo D y Fondo E (Superintendencia de Pensiones, 2022). En la tabla 2, se enumeran los diferentes tipos de fondos con sus respectivos montos máximos y mínimos de inversión.

Tabla 2: Límites de inversión según tipo de fondo

Tipo de Fondo	Límite Máximo Permitido	Límite Mínimo Obligatorio
A - Más Riesgoso	80%	40%
B - Riesgoso	60%	25%
C - Intermedio	40%	15%
D - Conservador	20%	5%
E - Más Conservador	5%	0%

Fuente: Superintendencia de Pensiones (2022).

Cabe destacar que los afiliados pueden invertir en 2 tipos de fondos distintos (Asociación AFP de Chile, 2022). Los afiliados hombres de hasta 55 años y las mujeres de hasta 50 años de edad pueden optar por cualquier fondo, sin embargo, los afiliados hombres desde 56 años y las mujeres desde 51 años de edad no podrán invertir en el fondo A (Superintendencia de Pensiones, 2021).

3. Metodología

3.1 Estudio de Eventos

El estudio de eventos es un método de análisis estadístico del comportamiento de una serie histórica (típicamente rendimiento de valores o volúmenes de negociación) en el periodo alrededor de un evento dado (Botero & Cano, 2008). El propósito de un estudio de eventos es evaluar el impacto del evento en la serie económica o financiera en cuestión, a la luz de una predicción teórica (CEPAL, 2015).

Un estudio de eventos tiene como objetivo evaluar si el comportamiento de una serie histórica dada en un evento dado puede considerarse anómalo o bien que inciden en los datos de manera significativa (Botero & Cano, 2008). Para ello, se define un modelo econométrico del comportamiento “normal” de la serie, que servirá de referencia para evaluar su “anormalidad” en el evento (Gutiérrez & Barrera, 2018).

Un tipo de estudio de eventos es el análisis de series temporales ininterrumpidas (ITSA), las cuales comparan una tendencia antes y después de un evento a fin de explicar cómo y en qué medida el evento cambió una empresa o un valor (KRYPTON, 2022). Este método también se puede usar para ver si la implementación de una medida de política en particular ha llevado a un cambio estadísticamente significativo después de su implementación (Gutiérrez & Barrera, 2018).

Teóricamente, el precio de una acción tiene en cuenta toda la información disponible y las expectativas sobre el futuro (Comisión para el Mercado Financiero de Chile, 2022). De acuerdo con esta teoría, es posible analizar el efecto de un evento particular en una empresa analizando el impacto asociado en las acciones de la empresa (Pedraza, 2004).

El modelo de mercado es el ejemplo más común utilizado para un estudio de eventos (Gutiérrez & Barrera, 2018). Esta metodología analiza los rendimientos reales de un mercado de referencia y realiza un seguimiento de la correlación de las acciones de una empresa con el índice de referencia (Gutiérrez & Barrera, 2018). Este modelo monitorea los rendimientos anormales en un día específico para un evento, estudiando los eventos de las acciones y comparándolos con los rendimientos normales o promedio. La diferencia es el impacto real de la empresa (Torres, 2021).

Esta metodología se puede utilizar a lo largo del tiempo, analizando días consecutivos para comprender cómo un evento afecta una acción a lo largo del tiempo (Cornejo & Améstica, 2021). Un estudio de eventos puede revelar tendencias o patrones de mercado más amplios (Abrantes & Dellepiane, 2013). Si se utiliza el mismo tipo de modelo para analizar múltiples eventos del mismo tipo, puede predecir cómo los precios de las acciones pueden responder a un evento en particular (Abrantes & Dellepiane, 2013).

El estudio de un evento puede ser de orden político, económico u otro. Usualmente se plantean dos grandes grupos de estudios de eventos: El primero de ellos hace alusión a eventos específicos de cada firma, mientras que el segundo tiene relación con eventos relacionados con la economía y el entorno de la firma (Sitthipongpanich, 2011).

3.2 Modelo de Valoración de Activos Financieros

El modelo de Valoración de Activos Financieros, o CAPM, fue desarrollado por Sharpe (1964), Lintner (1966) y Mossin (1965, 1969), quienes identificaron la relación entre el riesgo y el rendimiento de activos. Los autores mencionados proponen que, la relación entre riesgo y rendimiento está determinada por la covarianza entre la tasa de retorno entre un activo financiero y otro (Comun & Huaman, 2019). Esto pues la covarianza es un valor que muestra su extensión o grado de variación del rendimiento promedio de precio de los activos que se mueven juntos, de este modo, si el precio de los activos aumenta, disminuye o solo uno de ellos tiene variaciones, se podrá identificar el comportamiento de los rendimientos a través de la correlación (Comun & Huaman, 2019).

El modelo CAPM se basa en una serie de supuestos (Martínez, Ledesma, & Russo, 2013):

1. Los inversionistas son personas adversas al riesgo, quienes maximizan la utilidad esperada al final del periodo
2. Los inversionistas son tomadores de precios y tienen expectativas homogéneas acerca de los retornos de los activos que tienen distribución normal.
3. Existe un activo libre de riesgo, tal que los inversionistas pueden prestar y pedir prestado sin límite a la tasa libre de riesgo
4. Las cantidades de activos son fijas. Todos los activos son transables y perfectamente divisibles.

5. El mercado de capitales no tiene fricciones, no hay costos de información y está simultáneamente disponible para todos los inversionistas.
6. No hay imperfecciones de mercado, tales como impuestos, regulaciones o restricciones a la venta corta.

El modelo CAPM se expresa mediante la ecuación 1, donde se modela el rendimiento esperado del activo financiero i en el periodo t :

$$E(\hat{R}_{i,t}) = r_f + [E(R_{m,t}) - r_f] * \beta_i \quad (1)$$

A continuación, se definen cada uno de los componentes de la ecuación 1:

Retorno Esperado del Activo Financiero ($E(R_{i,t})$): Este retorno esperado se entiende como el retorno mínimo esperado sobre el activo i , para el periodo t (Pedraza, 2004). Sharpe (1964), planteó este modelo señalando que existe una relación directa entre el riesgo y el retorno esperado de una inversión (Ruiz, Altamirano, & Tonon, 2021). En este aspecto, cabe destacar que un inversionista podría obtener un mayor retorno esperado sólo si se expone a un riesgo adicional (Grande, 2018).

Tasa Libre de Riesgo (r_f): Esta es la variable que indica la rentabilidad que se puede obtener libre de riesgo de incumplimiento, es decir, es la rentabilidad obtenida por invertir en un activo libre de riesgo, el cual se caracteriza por ser un activo de renta fija con mínima fluctuación en el mercado que está respaldada por un emisor con gran solvencia. Por otro lado, la tasa se caracteriza por pertenecer a instrumentos de inversión gubernamentales (Comun & Huaman, 2019), los cuales no registran riesgo por incumplimiento, y que el riesgo sistemático de dicha tasa sea igual a cero. La ventaja, de elegir bonos del tesoro americano es que tienen mayor liquidez en comparación a otros bonos que emiten otros países desarrollados.

Tasa de Retorno de Mercado ($E(R_{m,t})$): Esta es la variable que representa el retorno promedio esperado de los activos de riesgo disponibles en el mercado accionario. Damodaran (2002), propone el índice Standard & Poor's 500 (S&P500) como una aproximación al portafolio, dicho índice bursátil contiene a 500 empresas consideradas como las más grandes que cotizan en Nasdaq, NYSE y AMEX, además es considerada como la más importante de Estados Unidos por ser la más representativa en cuanto a la realidad del mercado porque se estima sobre la ponderación de las acciones a partir del valor de mercado de cada empresa. Por otro lado, hay estudios que proponen

que para los casos en que los inversionistas diversifiquen sus inversiones a escala global se debe considerar los índices de Morgan Stanley Capital International (MSCI) (Ruiz, Altamirano, & Tonon, 2021).

Con respecto a la selección del índice, Ehrhardt (2001) recomienda que el índice a utilizar debe cumplir con tres requisitos importantes que permitirán una aproximación al portafolio de mercado, en primer lugar, el índice deberá tener incluido un número considerable de acciones a fin de que sea diversificable, deberá reflejar el pago por dividendos así el inversionista podrá tener referencias de la rentabilidad que generó el índice en periodos anteriores y finalmente debe utilizar un promedio ponderado sobre la base del valor de mercado.

Prima de Riesgo de Mercado ($E(R_{m,t}) - r_f$): Es la variable que representa el excedente que obtendrá el inversionista por invertir en un activo que no esté considerado como libre de riesgo, es decir, que tenga un determinado riesgo con respecto a qué estimaciones considerar para el cálculo de la variable y qué impacto tendrá dicha proporción, no existe un acuerdo entre autores teóricos y especialistas financieros. En este sentido, para Grinblatt y Titman (2002) es baja la aproximación que se le da a la prima de mercado en los índices bursátiles, debido a que consideran solo algunos mercados en específico y no a todos. Por su parte Fernández (2017) califica la variable como imprecisa basándose que halló referencias de 100 fuentes bibliográficas en las cuales sugieren tasas de entre 3% hasta 10% para la prima de mercado.

En cuanto a la selección del periodo a utilizar para la estimación de la variable, un grupo de analistas propone periodos de corto plazo, porque detectaron descensos en la tendencia desde los años setenta a la actualidad (Rapoport & Brenta, 2010). Al respecto Brealey y Myers (2000) rechazan la propuesta de que se elija dicho periodo, porque el resultado sería inconsistente por la escasa referencia de datos. En adición, a lo mencionado, Damodaran (2002) explica que, calcular con datos estadísticos de periodos de corto plazo genera un mayor margen de error, por ello, recomienda el uso de un periodo de largo plazo para el cálculo.

En la actualidad, para estimar la prima de mercado existe una restricción y es que no debe haber observaciones en los activos que conforman la cartera de inversión, es decir, los activos no deben presentar diferentes periodos de inversión y no debe haber activos con diferentes tipos de promedio (aritmética /geométrica) (Grande, 2018). También, se debe tener en cuenta que, al realizar el cálculo

de la prima de riesgo de mercado para ejecutar la diferencia se considera la variable tasa libre de riesgo que representa el promedio del bono sea el TBills o T-Bonds, en este sentido, sí la tasa libre de riesgo se calcula en función a los TBills, la tasa de mercado también debe referirse a este instrumento financiero, es decir, al T-Bills (Grande, 2018).

En vista a la mencionada restricción y consideración, Damodaran (2002), ya había desarrollado este tema proponiendo que, para estimar la prima de riesgo de mercado al desarrollar el cálculo de la diferencia, la tasa libre de riesgo deberá ser obtenida de los Treasury Bonds (T-Bonds) del tesoro de Estados Unidos y la tasa de retorno de mercado del índice bursátil S&P500. Este planteamiento, lo desarrolla y publica en su página web hallada en: Useful Data Sets - NYU Stern / Current Data / Risk Premiums for Other Markets / equity risk premium.

Beta (β_i): Es un coeficiente que mide la sensibilidad de una acción respecto a los precios del mercado, quiere decir, que demuestra el grado de variabilidad de la rentabilidad de una acción en relación con la rentabilidad de su índice de referencia cuando se presentan variaciones en la rentabilidad del mercado (Grande, 2018). Por ejemplo, sí la acción de Amazon tiene una Beta de 1,63 respecto al S&P 500, quiere decir que Amazon se moverá un 63% más de lo que lo haga el S&P 500 (Comun & Huaman, 2019).

En este sentido, si la beta es mayor, también será mayor la sensibilidad del rendimiento de la acción respecto a las variaciones del rendimiento del rendimiento de la cartera, y del mismo modo a menor beta, la sensibilidad resultará ser menor (Comun & Huaman, 2019). Por su parte, beta está representado por el riesgo sistemático o riesgo no diversificable porque depende del propio mercado y no es posible reducir la valoración del activo financiero (Comun & Huaman, 2019). En términos estadísticos la beta relaciona la covarianza del activo con el mercado (variaciones conjuntas) con la varianza del mercado (demuestra la variación de una serie de datos en relación con su promedio) (Comun & Huaman, 2019).

La fórmula para calcular la beta se encuentra en la ecuación 2 (Comun & Huaman, 2019):

$$\beta_i = \frac{Cov(x, M)}{Var(M)} \quad (2)$$

Por su parte, la covarianza mide la variación del rendimiento del activo y variación del rendimiento del mercado, esto permite reconocer como se mueven las variaciones, en ese sentido, será una

covarianza positiva si ambas se mueven en la misma dirección y será una covarianza negativa si las direcciones son opuestas (Mulas, 2016).

Cabe destacar que $\beta_i \geq 0$ y cuando este presenta un valor igual a 1 quiere decir que este riesgo corresponde al riesgo de mercado (Mulas, 2016).

3.3 Especificación Empírica del Modelo de Valoración de Activos Financieros para el Estudio de Eventos

Para estimar el CAPM habitualmente se trabaja con la siguiente especificación empírica:

$$(R_{i,t} - R_{f,t}) = \alpha_i + \beta_i * (R_{m,t} - R_{f,t}) + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

Donde i indica el activo financiero y t el periodo.

α_i, β_i = Parámetros de la regresión a estimar.

$R_{i,t}$ = Retorno del activo i para el periodo t .

$R_{m,t}$ = Retorno de mercado en el periodo t .

$R_{f,t}$ = Tasa libre de riesgo en el periodo t .

$\varepsilon_{i,t}$ = Término de error o perturbación, asumido independiente e idénticamente distribuido.

Habitualmente, se asume que ε se distribuye normal y el modelo se estima vía Mínimos Cuadrados Ordinarios. Por otro lado, este término permite identificar posibles problemas econométricos tales como la interdependencia de residuos (Díaz & Higuera, 2012)

Para la aplicación en estudio en esta Memoria de Título se estima un modelo para cada fondo de pensiones para cada administradora de fondos de pensiones en el mercado. Vamos a denotar cada AFP con j , donde $j = 1, \dots, 7$. De esta manera, vamos a tener que $R_{ij,t}$ representa el retorno del fondo i de la AFP j en el periodo t , tal que;

$$(R_{ij,t} - R_{f,t}) = \alpha_{ij} + \beta_{ij} * (R_{m,t} - R_{f,t}) + \varepsilon_{ij,t} \quad (4)$$

α_{ij}, β_{ij} = Parámetros de la regresión a estimar. Se encuentra un set de parámetros estimados para cada activo (o fondo de pensiones) i para cada AFP j .

Es posible extender la especificación anterior por medio de la incorporación de variables dicotómicas para incorporar los efectos que el evento en estudio tiene sobre los retornos del activo

financiero. La finalidad de las variables dicotómicas en este contexto es poder capturar los retornos anormales en cada uno de los días que conformaban el periodo de ventana (Chandra, Renaldo, & Cadalora, 2018). De esta forma, la variable dicotómica toma el valor 1 en caso de que sea el día t que estamos estudiando o 0 en caso contrario, esto a fin de capturar la anormalidad del retorno en ese día en particular. Este modelo, fue planteado por Izan en el año 1978, la ecuación de este modelo se encuentra planteada en la ecuación 5.

$$(R_{ij,t} - R_{f,t}) = \alpha_{ij} + \beta_{ij} * (R_{m,t} - R_{f,t}) + \sum_{\tau=1}^T \gamma_{ij\tau} * D_{\tau} + \varepsilon_{ij,t} \quad (5)$$

Donde

D_{τ} = Variable dicotómica asociada al día de ventana τ que toma el valor de 1 si el periodo $t = \tau$ y 0 en otro caso.

$\gamma_{ij\tau}$ = Coeficiente de regresión que captura el retorno anormal para el activo i , en el periodo de ventana τ .

Siguiendo la lógica del modelo, se puede tener tantas ecuaciones como activos se quieren evaluar, obteniendo un set de ecuaciones a estimar, tal como se presenta a continuación. Notar que los términos de errores en el set de ecuaciones son independientes, y, por lo tanto, se modela cada regresión de manera individual/independiente.

$$(R_{1j,t} - R_{f,t}) = \alpha_{1j} + \beta_{1j} * (R_{m,t} - R_{f,t}) + \sum_{\tau=1}^T \gamma_{1j\tau} * D_{\tau} + \varepsilon_{1j,t} \quad (6)$$

$$(R_{2j,t} - R_{f,t}) = \alpha_{2j} + \beta_{2j} * (R_{m,t} - R_{f,t}) + \sum_{\tau=1}^T \gamma_{2j\tau} * D_{\tau} + \varepsilon_{2j,t} \quad (7)$$

.
.
.

$$(R_{nj,t} - R_{f,t}) = \alpha_{nj} + \beta_{nj} * (R_{m,t} - R_{f,t}) + \sum_{\tau=1}^T \gamma_{nj\tau} * D_{\tau} + \varepsilon_{nj,t} \quad (8)$$

3.4 Consideraciones Estadísticas

A continuación, se plantean las consideraciones para el estudio.

3.4.1 Estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios

El método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) busca minimizar la suma de los errores de estimación al cuadrado. Es decir, para el siguiente modelo:

$$(R_{ij,t} - R_{f,t}) = \alpha_{ij} + \beta_{ij} * (R_{m,t} - R_{f,t}) + \sum_{\tau=1}^T \gamma_{ij\tau} * D_{\tau} + \varepsilon_{ij,t} \quad (9)$$

Se buscan los parámetros α_i , β_i y $\gamma_{i\tau}$ tal que:

$$\min_{(\alpha_{ij}, \beta_{ij}, \gamma_{ij\tau})} \sum_{t=1}^T [(R_{ij,t} - R_{f,t}) - (\hat{R}_{ij,t} - \hat{R}_{f,t})]^2 \quad (10)$$

Donde: $\hat{R}_{ij,t} - \hat{R}_{f,t} = \hat{\alpha}_{ij} + \hat{\beta}_{ij} * (R_{m,t} - R_{f,t}) + \sum_{\tau=1}^T \hat{\gamma}_{ij\tau} * D_{\tau}$.

De esta manera, el sistema de ecuaciones a resolver para cada activo i y AFP j es:

$$\frac{\partial \sum_{t=1}^T [(R_{ij,t} - R_{f,t}) - (\hat{R}_{ij,t} - \hat{R}_{f,t})]^2}{\partial \alpha_{ij}} = 0 \quad (11)$$

$$\frac{\partial \sum_{t=1}^T [(R_{ij,t} - R_{f,t}) - (\hat{R}_{ij,t} - \hat{R}_{f,t})]^2}{\partial \beta_{ij}} = 0 \quad (12)$$

$$\frac{\partial \sum_{t=1}^T [(R_{ij,t} - R_{f,t}) - (\hat{R}_{ij,t} - \hat{R}_{f,t})]^2}{\partial \gamma_{ij\tau}} = 0 \quad (13)$$

Al resolver el sistema de ecuaciones se encuentra entonces el vector $(\alpha_{ij}, \beta_{ij}, \gamma_{ij\tau})$ de parámetros estimados.

3.4.2 Normalidad de Residuos

Al momento de realizar estudios de estimadores a partir de MCO es fundamental poder realizar un análisis del supuesto de normalidad de residuos o normalidad del error (Flores, 2021). El no cumplimiento del supuesto de normalidad de los datos afecta a las pruebas de hipótesis paramétricos y a los modelos de regresión, siendo su principal consecuencia, por un lado, la ineficiencia del

estimador (Flores & Flores, 2021). Además de lo anterior, se recomienda realizar este análisis debido a que el modelo de regresión lineal puede presentar propiedades estadísticas importantes tales como ser sesgado y/o poseer una varianza muy elevada (Hernandez, 1995). El cumplimiento de este supuesto hace que los estimadores de mínimos cuadrados tengan las siguientes propiedades (Hernandez, 1995):

- Los datos sean insesgados
- Poseen una varianza mínima (lo cual, en conjunto con el punto anterior, los hace estimadores eficientes).
- Son consistentes, es decir, conforme el tamaño de muestra crece indefinidamente, los estimadores se acercan al valor poblacional verdadero.
- Los parámetros se distribuyen de manera normal e independiente

Es por esta razón que la prueba de normalidad de los datos es un supuesto utilizado en algunas pruebas estadísticas que tiene que verificarse previamente para determinar la aplicación o no de determinados estadísticos, tales como T-student, la Prueba F, ANOVA, análisis factorial, entre otros (Flores & Flores, 2021). Por otro lado, la distribución normal es comúnmente conocida por presentar una forma de campana donde las desviaciones estándar sucesivas con respecto a la media establecen valores de referencia para estimar el porcentaje de observaciones de los datos (Flores & Flores, 2021).

Actualmente existen diversas pruebas de normalidad (Pérez L. , 2019) las cuales se dividen en dos grandes grupos: aquellas con representaciones gráficas y mediante test de hipótesis (Flores & Flores, 2021).

3.4.3 R^2 y R^2 ajustado

Se entiende como una medida de la linealidad del conjunto de datos en estudio y la calidad del ajuste que se logra con la regresión (Gonzalez & Quintana, 2006). Este valor fluctúa entre los valores 0 y 1, acercándose muy raramente al valor 1 (Pando & San Martín, 2004). Un R^2 igual a 1, se interpreta como un ajuste lineal perfecto, pero suele considerarse como una buena calidad del ajuste cuando este valor fluctúa entre los valores 0.2 y 0.4 (Pando & San Martín, 2004). Para valores menores que estos se debe rechazar la hipótesis nula (Hernandez, 1995). El valor cero indica la no representatividad del modelo lineal, es decir, que no están correlacionados entre sí (Rodríguez,

2001). Cabe destacar que en ocasiones el R^2 puede ser negativo, a pesar de ser una magnitud no negativa, si esto ocurre, el R^2 se interpreta como si fuese cero (Martínez E. , 2005).

3.4.4 Valor p

Se define como la probabilidad de obtener por azar una diferencia tan grande o mayor de la observada, cumpliéndose que no haya diferencia real de la que proceden las muestras. Así suele establecerse por convenio que, si este valor de probabilidad es menor a 5%, o bien, 0.05; es suficientemente improbable que se deba al azar, por lo cual se rechaza la hipótesis nula planteada (Molina, 2017). En general, la hipótesis nula (H_0), plantea la probabilidad de que se cumpla lo contrario de aquello que deseamos demostrar. El valor p se entiende como la probabilidad de que aquella hipótesis nula se cumpla o no. El valor p fluctúa entre los valores 0 y 1 (proporción), el cual determina el nivel de significancia previamente establecido por el equipo de trabajo (Kappes & Riquelme, 2021). Se dice que cuando el valor $p < 0.05$ se rechaza la hipótesis nula con un 95% de confianza (Kappes & Riquelme, 2021), lo cual en otras palabras quiere decir que es poco probable que la hipótesis nula sea cierta o bien que el estudio no representa un resultado estadísticamente relevante (Molina, 2017).

3.4.5 Prueba F

El estadístico F es una prueba que se utiliza para evaluar la capacidad explicativa que tiene un grupo de variables sobre la variación de la variable dependiente, el cual es comúnmente utilizado en regresiones múltiples (García & Fuentes, 2018). De esta manera, el estadístico F pretende determinar si entre un grupo de variables, al menos una tiene capacidad de explicar una parte significativa de la variación de la variable dependiente (García & Fuentes, 2018).

4. Estimación y Datos

4.1 Definición del Evento

En Chile, fueron aprobados un total de 3 retiros de 10% del fondo de pensiones de cada uno de los trabajadores con ahorros en las diversas AFP (Superintendencia de Pensiones, 2019). En este aspecto, destacan una serie de etapas que deben cumplirse a fin de poder aprobarse estos 3 retiros (Garita, Mena, Montaña, & López, 2020). Las principales son: idea de legislar con la moción de generar un retiro del 10%, ingresos a la cámara de diputados, aprobación de la cámara de diputados, ingreso al senado, aprobación del senado, promulgación de ley y fecha de inicio de retiro del 10% de los fondos de pensiones, esto para cada uno de los 3 retiros aprobados (Superintendencia de Pensiones, 2021).

A fin de analizar si efectivamente estos anuncios de fechas clave para aprobar los retiros generaron o no un impacto en la rentabilidad de los fondos de pensiones, se plantea una ventana de 3 días previos y 3 días posteriores a la fecha del anuncio o evento en cuestión. Además, cabe destacar que para días que se encuentran en fin de semana no se considerarán para el análisis debido a que no se dispone de la totalidad de los datos en estas fechas en particular, por lo cual se considerará el día hábil más cercano. En la tabla 3 se plantean las fechas respectivas de cada evento para cada uno de los 3 retiros respectivamente.

Tabla 3: Eventos estudiados y ventana de tiempo

N° evento	Evento	1° Retiro	2° Retiro	3° Retiro
i)	Idea de retiro/idea de legislar	20-04-2020	24-08-2020	15-12-2020
ii)	Ingreso de moción a Cámara de Diputados	13-05-2020	20-10-2020	25-03-2021
iii)	Votación de Cámara de Diputados	15-07-2020	28-10-2020	15-04-2021
iv)	Ingreso al Senado	15-07-2020	18-11-2020	19-04-2021
v)	Votación del Senado	22-07-2020	26-11-2020	22-04-2021
vi)	Promulgación del Ley	24-07-2020	04-12-2020	27-04-2021
vii)	Inicio de Retiros	30-07-2020	10-12-2020	28-04-2021

Fuente: Elaboración propia a partir de spensiones.cl

Para cada evento, las fechas indicadas en la tabla 3 indica el día del evento. En la estimación empírica del modelo, se consideran ventanas de tiempo de tres días antes del evento y tres días después. De esta manera se define $\tau = 0$ para el día del evento y, por ejemplo, $\tau = -3$ para tres días antes del evento.

4.2 Retorno del Activo, Retorno de Mercado y Tasa Libre de Riesgo

Para este estudio se utilizaron datos de frecuencia diaria del valor cuota de cada uno de los 7 AFP existentes a la fecha, además de considerar cada uno de los 5 diferentes tipos de fondos de pensiones. Cabe destacar que el valor cuota considerado y la tasa libre de riesgo considerados para el estudio se realizaron en base a valores nominales.

Los retornos accionarios se calcularon a partir del valor cuota para cada caso (tipo de AFP y tipo de fondo) mediante la formula planteada en la ecuación 7, donde el subíndice i representa el fondo, j la AFP y t el momento(día).

$$R_{ij,t} = \frac{VC_{ij,t} - VC_{ij,t-1}}{VC_{ij,t-1}} \quad (14)$$

A fin de poder implementar el modelo CAPM es necesario determinar el portafolio de mercado y la tasa libre de riesgo a considerar. Para este caso, en base a la bibliografía se considerarán proxies (Comun & Huaman, 2019). Para la tasa libre de riesgo se utilizó la rentabilidad del bono de Estados Unidos a 10 años y en indicador S&P 500 para el retorno de mercado.

4.3 Modelos Estimados

Los retornos estimados se calcularon mediante el uso del modelo CAPM, cuyos parámetros fueron definidos en secciones anteriores. El modelo general utilizado para determinar la presencia de retornos anormales se indica en las ecuaciones 15, 16, 17, 18 y 19. Este modelo se basa en la implementación del modelo CAPM, el cual plantea la obtención del retorno esperado para un tipo de fondo y AFP específicas en un periodo determinados. Por otro lado, se incorporan las variables dummy al modelo de tal manera que estas nos permitan capturar los retornos anormales obtenidos para cada uno de los días específicos de la ventana de tiempo definida para el día del evento (en cada uno de los casos).

Las ecuaciones 15-19 se estiman de manera independiente pues el supuesto central es que los errores en cada ecuación se distribuyen de manera independiente.

$$(R_{Aj,t} - R_{f,t}) = \alpha_{Aj} + \beta_{Aj} * (R_{m,t} - R_{f,t}) + \sum_{j=1}^7 \gamma_{Aj\tau} * D_{\tau} + \varepsilon_{Aj,t} \quad (15)$$

$$(R_{Bj,t} - R_{f,t}) = \alpha_{Bj} + \beta_{Bj} * (R_{m,t} - R_{f,t}) + \sum_{j=1}^7 \gamma_{Bj\tau} * D_{\tau} + \varepsilon_{Bj,t} \quad (16)$$

$$(R_{Cj,t} - R_{f,t}) = \alpha_{Cj} + \beta_{Cj} * (R_{m,t} - R_{f,t}) + \sum_{j=1}^7 \gamma_{Cj\tau} * D_{\tau} + \varepsilon_{Cj,t} \quad (17)$$

$$(R_{Dj,t} - R_{f,t}) = \alpha_{Dj} + \beta_{Dj} * (R_{m,t} - R_{f,t}) + \sum_{j=1}^7 \gamma_{Dj\tau} * D_{\tau} + \varepsilon_{Dj,t} \quad (18)$$

$$(R_{Ej,t} - R_{f,t}) = \alpha_{Ej} + \beta_{Ej} * (R_{m,t} - R_{f,t}) + \sum_{j=1}^7 \gamma_{Ej\tau} * D_{\tau} + \varepsilon_{Ej,t} \quad (19)$$

Para cada caso, $i \in \{A, B, C, D, E\}$, $j \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ y $\tau \in \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$ indicando $\tau = 0$ el día del evento y, por ejemplo, $\tau = -3$, tres días antes del evento y $\tau = 3$, tres días después del evento. El subíndice t representa el día y para conformar la muestra se toman los 60 días hábiles antes y después del evento.

$R_{ij,t}$ = Retorno del tipo de fondo i para la AFP j , en el momento(día) t .

$R_{m,t}$ = Retorno de mercado en el momento t .

$R_{f,t}$ = Retorno del activo libre de riesgo para el momento t .

D_{τ} = Variable dicotómica asociada al día de ventana de tiempo τ .

α_{ij} = Constante asociada al tipo de fondo i correspondiente a la AFP j .

β_{ij} = Riesgo sistemático de tipo de fondo i correspondiente a la AFP j .

$\gamma_{ij\tau}$ = Coeficiente de regresión que captura el retorno anormal para el tipo de fondo i de la AFP j , para el periodo de ventana τ .

$\varepsilon_{ij,t}$ = Término de error o perturbación para el fondo i para la AFP j , en el momento t . Se asume independiente e idénticamente distribuido con distribución normal.

Se estima además una aplicación del CAPM a la rentabilidad del tipo de cambio peso chileno-dólar americano. Esto pues la liquidación de activos financieros podría implicar efectos en el tipo de cambio, dada la cantidad de ahorros que se liquidaron para ser retirados. El modelo estimado está dado por la ecuación 20:

$$(R_t - R_{f,t}) = \alpha + \beta * (R_{m,t} - R_{f,t}) + \sum_{j=1}^7 \gamma_{j\tau} * D_\tau + \varepsilon_{Aj,t} \quad (20)$$

Donde, $\tau \in \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$ indicando $\tau = 0$ el día del evento y, $\tau = -3$, representa tres días antes del evento y $\tau = 3$, tres días después del evento respectivamente. El subíndice t representa el día y para conformar la muestra se toman los 60 días hábiles antes y después del evento.

R_t = Retorno del tipo de cambio del peso chileno (CLP) a dólar americano (USD), en el momento(día) t .

$R_{m,t}$ = Retorno de mercado en el momento t .

$R_{f,t}$ = Retorno del activo libre de riesgo para el momento t .

D_τ = Variable dicotómica asociada al día de ventana de tiempo τ .

α = Constante de la regresión.

β = Riesgo sistemático de tipo de cambio.

$\gamma_{ij\tau}$ = Coeficiente de regresión que captura el retorno anormal para el periodo de ventana τ .

ε_t = Término de error o perturbación en el momento t . Se asume independiente e idénticamente distribuido con distribución normal.

4.4 Obtención y Trabajo de Datos

Para la base de datos a utilizar fue generada mediante datos históricos e información obtenida de la Superintendencia de Pensiones e Investing. Las bases de datos son trabajadas en los softwares STATA y Excel para determinar el nivel de impacto que generaron los 3 retiros del 10% en los fondos de pensiones en cada uno de los eventos descritos anteriormente.

La estructura de la base de datos elaborada consta del valor cuota diario para los años 2020 y 2021. Este valor cuota se distingue uno de otro mediante aspectos tales como fecha, tipo de fondo y AFP.

Se entiende por valor cuota al valor obtenido a partir del valor contable del patrimonio del fondo por el número de cuotas suscritas y pagadas al momento de efectuado el cálculo (Comisión para el Mercado Financiero, CFM, 2022).

A continuación, se plantea además la tasa libre de riesgo. Sabemos que cuando realizamos inversiones estas siempre conllevan un riesgo de por sí, por más mínimo que sea (Comisión para el mercado financiero, 2022). Dentro de este se pueden considerar dos tipos: la tasa libre de riesgo en base a activos diversificables o no sistemáticos o bien, en base a activos no diversificables o sistemáticos (Francischetti, 2014).

Los activos diversificables o no sistemáticos son todos aquellos que están basados en un portafolio bien diversificado, esto, con el fin de minimizar el riesgo (Mascareñas, 2012). Ya que, al tener una cartera con activos correlacionados de forma inversa, de tal forma que, si existe una pérdida de rentabilidad por parte de un activo, este se compense con la ganancia de otro (Francischetti, 2014). Por otro lado, aquellos activos no diversificables o sistemáticos están basados en un único activo, el cual se considera “cien por ciento seguro”, esto, debido a que presenta una fluctuación mínima en su cotización histórica (Pérez J. , 2020). Cabe destacar que este tipo de activos son algo atípico, y para poder considerar este tipo de activo es necesario que la entidad financiera que lo emite haya tenido una reconocida solvencia durante toda su trayectoria (Francischetti, 2014). Para el presente estudio se considera una tasa libre de riesgo en base a activos no diversificables o sistemáticos el cual está basado en la aproximación de la rentabilidad del bono de Estados Unidos a 10 años.

En cuanto a los rendimientos, los cuales pueden ser favorables o no, se les conocen como rentabilidad (Comisión para el Mercado Financiero, 2022). A fin de poder considerar una rentabilidad en base al comportamiento real del mercado se utilizó como proxy el retorno del indicador S&P 500, debido a que este es un reconocido benchmark, el cual lo conforman las 500 compañías más grandes de EEUU. y, por ende, son acciones que representan una alta capitalización en el país, además de representar una gran influencia a nivel global (S&P Global, 2018).

Cabe destacar que se optó por la implementación de estos datos (la utilización de S&P 500 y el bono de EEUU a 10 años) en base a la bibliografía (Comun & Huaman, 2019).

A fin de obtener los parámetros de la regresión lineal se plantea el uso de 60 días previos y 60 días posteriores al día del evento (definidos en la tabla 3), de tal manera que los estimadores sean

insesgados y esta sea lo más representativa posible. Con lo anterior se utilizará un total de 121 datos para modelar la regresión de cada uno de los eventos.

Adicionalmente se complementa el estudio con un análisis de rentabilidad del tipo de cambio entre el dólar (USD) y peso chileno (CLP) a modo en las mismas fechas de eventos descritos anteriormente, de modo de analizar si estas se vieron influenciadas de alguna manera por estos eventos. Esta información fue obtenida a partir de Investing, en donde se dio uso a los datos históricos de tipo de cambio entre ambas monedas de los años 2020 y 2021 a fin de poder realizar los cálculos respectivos. Esta base de datos es más sencilla que la anterior debido a que no existen variaciones adicionales, tales como la diferenciación entre un tipo de fondo o AFP ya que únicamente existe una base de variación diaria.

5. Resultados

Los modelos con especificación CAPM se estima para cada uno de los 5 fondos de pensiones, a cada una de las 7 AFP, en cada uno de los 3 retiros realizados, en cada evento respectivo, dando un total de 735 ecuaciones de estudio. Por ello, en el siguiente capítulo se presentan los resultados para todos los fondos y para todos los eventos para una AFP. En particular, se escoge AFP Capital. Todas las AFP mostraron el mismo patrón de comportamiento en los resultados obtenidos, por lo tanto, los resultados que acá se presentan son sin pérdida de generalidad. Los resultados completos para todas las AFP están disponibles por la autora de esta Memoria de Título. El caso del modelo para tipo de cambio es sólo una única especificación.

5.1 Normalidad de los Residuos

Este supuesto se realiza con el objetivo de analizar los residuos para cada una de las ecuaciones del modelo para los cuales se planteó una regresión lineal para el análisis.

A fin de determinar la normalidad de los residuos esta se determina mediante el uso de skewness/kurtosis el cual es un análisis similar al método Jarque Bera ya que determina la normalidad mediante la asimetría y la curtosis (STATA, 2022). Cabe destacar que la prueba de normalidad plantea que aquellos valores mayores a 0.05 representan normalidad de residuos y para aquellos valores menores a este indica que no existe normalidad de residuos, por lo cual la hipótesis nula queda planteada de la siguiente manera:

H₀: La serie de residuos sigue una distribución normal

H₁: La serie de residuos no se distribuye de forma normal

De estos resultados se presentó una normalidad en la mayoría de los casos, a excepción de los fondos C y E en donde, principalmente en el primer retiro y segundo retiro, no existía normalidad de residuos en ninguna de los diferentes tipos de AFP, por lo cual principalmente en estos casos la hipótesis nula fue rechazada. Para estos casos, los puntos atípicos y extremos fueron reemplazados por el valor más cercano que no se considerase atípico a fin de que la muestra utilizada no presentase sesgo dentro de su análisis. Por otro lado, cabe destacar que es sumamente importante el cumplimiento del supuesto de normalidad dentro de este análisis debido a que la Prueba F está

basada en el cumplimiento de este supuesto, y de no cumplirse esta prueba no sería confiable (Carrasquero & Peñalver, 2001).

A continuación, en la tabla 4 se presenta con más detalle la cantidad de puntos atípicos que fueron eliminados en promedio según el tipo de fondo (considerando todas las AFP), esto debido a que la cantidad de puntos atípicos eliminados de una AFP a otra para un mismo evento y fondo no variaba considerablemente, es decir, presentaban comportamientos similares. Cada punto atípico que fue eliminado fue reemplazado por otro a fin de mantener los 60 días previos y 60 días posteriores al día del evento para realizar la regresión.

Tabla 4: Cantidad promedio de puntos atípicos eliminados en base al tipo de fondo

Fondo	Retiro	Idea Retiro	Ingreso Cámara	Aprobac Cámara	Ingreso Senado	Aprobac Senado	Promulgación	Inicio Retiro
A	1	4	4	0	0	0	0	0
A	2	0	0	0	2	0	0	0
A	3	0	1	0	0	1	1	1
B	1	3	4	0	0	0	0	0
B	2	0	0	0	0	0	0	0
B	3	0	1	0	0	1	0	0
C	1	2	6	4	2	2	3	4
C	2	4	0	0	0	1	0	0
C	3	1	0	0	0	0	0	0
D	1	2	4	0	0	0	0	0
D	2	0	0	0	0	10	9	9
D	3	7	0	0	0	0	0	0
E	1	6	5	3	2	5	3	2
E	2	5	0	0	3	25	25	20
E	3	19	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la rentabilidad de tipo de cambio, en la mayoría de los casos los residuos se distribuían de forma normal, por lo cual no se rechazó la hipótesis nula. Para aquellos casos en los cuales los residuos no se distribuían de forma normal, se eliminaron únicamente entre 1 y 3 puntos atípicos. La tabla 5 muestra la cantidad y fecha de puntos atípicos eliminados para cada caso.

Tabla 5: Puntos Atípicos Eliminados en Base a Rentabilidad de Tipo de Cambio Peso - dólar

Retiro	1		2		3	
Evento	Cant	días	Cant	días	Cant	días
Idea Retiro	1	30-mar-20	3	26-may-20	0	-
				04-ago-20		
				10-ago-20		
Ingr Cámara	1	30-mar-20	3	27-jul-20	1	07-ene-20
				04-ago-20		
				10-ago-20		
Aprob Cám	0	-	1	07-ago-20	0	-
Ingr Senado	0	-	0	-	0	-
Apró Senado	0	-	0	-	0	-
Promulgación	0	-	0	-	0	-
Inicio Retiro	0	-	0	-	0	-

Fuente: Elaboración propia.

5.2 Prueba F

La probabilidad de la prueba F, nos indica si cada una de las regresiones lineales por sí sola es o no significativa. Este supuesto se representa a través de las siguientes hipótesis:

H₀: Las variables explicativas de forma conjunta no son significativas.

H₁: Las variables explicativas de forma conjunta si son explicativas.

En cuanto a esta prueba, la mayoría de los resultados obtenidos arroja que no se rechaza la hipótesis nula, debido a que el valor p obtenido en estos casos suele superar el valor de 0.05. Hubo un total de 44 regresiones que, si resultaron significativas para el estudio, es decir, en tan solo un 6% de los casos se rechazó la hipótesis nula. En cuanto a estos últimos, estos correspondían principalmente a AFP-pertenecientes a los fondos E, y en particular los eventos de la idea de retiros, la aprobación de la cámara de diputados, aprobación del senado, promulgación de ley e inicio de los retiros de los fondos de pensiones.

En las tablas 6, 7, 8, 9 y 10 se muestran los resultados obtenidos de la prueba F y su significancia para la AFP Capital, para los diferentes tipos de fondos de pensiones, en cada uno de los retiros y eventos respectivos.

Tabla 6: Resultados valor F y significancia para AFP Capital tipo de Fondo A

Retiro	Test	Evento						
		Idea de Retiro	Ingreso Cámara Diputados	Aprobación Cámara Diputados	Ingreso al Senado	Aprobación del Senado	Promulgación de Ley	Inicio Retiros
1	Valor F	0.790	0.380	0.510	0.350	0.450	0.550	0.600
	Signif	0.613	0.927	0.844	0.945	0.886	0.813	0.776
2	Valor F	1.100	0.440	1.580	1.230	1.030	0.580	0.640
	Signif	0.371	0.895	0.139	0.286	0.421	0.794	0.743
3	Valor F	0.470	0.900	0.350	0.570	1.360	1.450	1.470
	Signif	0.873	0.521	0.943	0.801	0.221	0.185	0.178

Nota: ***, **, * significativo al 99%, 95% y 90% de confianza, respectivamente.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7: Resultados valor F y significancia para AFP Capital tipo de Fondo B

Retiro	Test	Evento						
		Idea de Retiro	Ingreso Cámara Diputados	Aprobación Cámara Diputados	Ingreso al Senado	Aprobación del Senado	Promulgación de Ley	Inicio Retiros
1	Valor F	0.740	0.120	0.650	0.370	0.410	0.430	0.690
	Signif	0.657	0.998	0.734	0.936	0.912	0.904	0.699
2	Valor F	0.970	0.440	1.500	1.240	1.060	0.680	0.690
	Signif	0.463	0.895	0.164	0.284	0.396	0.706	0.699
3	Valor F	0.510	0.900	0.330	0.470	1.260	1.260	1.300
	Signif	0.848	0.521	0.953	0.876	0.269	0.272	0.251

Nota: ***, **, * significativo al 99%, 95% y 90% de confianza, respectivamente.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8: Resultados valor F y significancia para AFP Capital tipo de Fondo C

Retiro	Test	Evento						
		Idea Retiro	Ingreso Cámara Diputados	Aprobación Cámara Diputados	Ingreso al Senado	Aprobación del Senado	Promulgación de Ley	Inicio Retiros
1	Valor F	0.590	0.120	1.330	0.850	0.690	0.300	0.860
	Signif	0.784	0.998	0.234	0.559	0.697	0.964	0.550
2	Valor F	0.760	0.530	1.360	1.100	1.250	0.980	0.830
	Signif	0.639	0.834	0.224	0.372	0.276	0.453	0.579
3	Valor F	0.850	0.940	0.470	0.500	1.000	1.420	1.460
	Signif	0.561	0.487	0.874	0.856	0.437	0.195	0.178

Nota: ***, **, * significativo al 99%, 95% y 90% de confianza, respectivamente.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9: Resultados valor F y significancia para AFP Capital tipo de Fondo D

Retiro	Test	Evento						
		Idea Retiro	Ingreso Cámara Diputados	Aprobación Cámara Diputados	Ingreso al Senado	Aprobación del Senado	Promulgación de Ley	Inicio Retiros
1	Valor F	0.490	0.200	2.040	1.200	1.440	0.800	0.880
	Signif	0.863	0.990	0.048**	0.307	0.187	0.600	0.532
2	Valor F	0.670	0.460	1.140	0.930	0.980	1.290	0.970
	Signif	0.718	0.880	0.341	0.495	0.457	0.257	0.463
3	Valor F	1.370	1.110	0.600	0.520	0.690	1.680	1.700
	Signif	0.216	0.360	0.772	0.842	0.701	0.111	0.107

Nota: ***, **, * significativo al 99%, 95% y 90% de confianza, respectivamente.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10: Resultados valor F y significancia para AFP Capital tipo de Fondo E

Retiro	Test	Evento						
		Idea Retiro	Ingreso Cámara Diputados	Aprobación Cámara Diputados	Ingreso al Senado	Aprobación del Senado	Promulgación de Ley	Inicio Retiros
1	Valor F	1.170	0.500	2.670	1.720	1.850	1.430	1.070
	Signif	0.321	0.852	0.010***	0.101	0.076*	0.191	0.392
2	Valor F	0.970	0.370	0.720	0.640	2.300	2.660	2.110
	Signif	0.463	0.935	0.675	0.739	0.025**	0.011**	0.041**
3	Valor F	3.000	1.490	0.005	0.770	1.540	2.010	2.060
	Signif	0.004***	0.170	0.495	0.634	0.152	0.051*	0.046**

Nota: ***, **, * significativo al 99%, 95% y 90% de confianza, respectivamente.

Fuente: Elaboración propia.

De lo anterior, se puede concluir que para aquellos casos en los cuales hubo significancia de la prueba F, quiere decir que el modelo de regresión lineal planteado se ajustó efectivamente al comportamiento del día del evento y la ventana de tiempo definidos. Por lo cual, es posible realizar pronósticos de comportamientos futuros en cuanto a la rentabilidad para estos casos, con un 95% de confianza.

En cuanto a la AFP capital, los eventos que resultaron ajustarse mejor al modelo fueron aquellos realizados en el tipo de fondo E, para el segundo retiro; principalmente la aprobación del senado, la promulgación de ley y el inicio de los retiros. En cuanto al ajuste de las otras AFP es similar al del comportamiento de la AFP Capital.

En cuanto al impacto de rentabilidad del tipo de cambio entre el peso y el dólar, se rechaza la hipótesis nula para un 19% de los casos, de los cuales se generó una mayor significancia o ajuste del modelo para el primer retiro en relación con los demás. Destacando principalmente los eventos de la idea del retiro, el ingreso a la cámara de diputados y el inicio de los retiros. En cuanto al segundo retiro, ninguno de los eventos se ajustó al modelo y en cuanto al tercer retiro resultó significativo únicamente el evento de la promulgación de ley. A continuación, se presenta indica la significancia y el valor F de la rentabilidad del tipo de cambio para cada uno de los eventos.

Tabla 11: Resultados Valor F y su significancia para la Rentabilidad de tipo de cambio

Retiro	Test	Evento						
		Idea Retiro	Ingreso Cámara Diputados	Aprobación Cámara Diputados	Ingreso al Senado	Aprobación del Senado	Promulgación de Ley	Inicio Retiros
1	Valor F	4.890	5.170	1.640	1.950	1.820	1.810	2.270
	Signif	0.000***	0.000***	0.121	0.060*	0.080*	0.082*	0.027**
2	Valor F	1.960	0.850	0.240	1.240	1.220	0.520	0.500
	Signif	0.057*	0.565	0.983	0.282	0.295	0.836	0.853
3	Valor F	0.960	1.080	1.710	1.850	1.960	2.780	2.830
	Signif	0.469	0.379	0.103	0.076*	0.059*	0.008***	0.068*

Nota: ***, **, * significativo al 99%, 95% y 90% de confianza, respectivamente.

Fuente: Elaboración propia.

5.3 R²

Para aquellas regresiones que resultaron ser significativas, es decir, que se ajustaron de manera significativa al modelo; en la mayoría de los casos su R² es bordea el valor de 0.15 y su R² ajustado el 0.09. Por otro lado, los valores de R² y R² ajustado para las regresiones de la rentabilidad de tipo de cambio resultan ser considerablemente mayores, con valores que llegaron hasta los 0.2699 y 0.2177 respectivamente. Las tablas 12, 13, 14, 15 y 16 muestran en detalle los valores obtenidos para la AFP capital en cada uno de los fondos. En la tabla 17 se presentan los valores obtenidos para el R² y R² ajustado para la evaluación del tipo de cambio.

Tabla 12: R² y R² ajustado para AFP Capital Fondo A

Retiro	Result	Evento						
		Idea Retiro	Ingreso Cámara Diputados	Aprobación Cámara Diputados	Ingreso al Senado	Aprobación del Senado	Promulgación de Ley	Inicio Retiros
1	R ²	0.053	0.027	0.035	0.024	0.031	0.038	0.041
	R ² Ajustado	-0.014	-0.043	-0.034	-0.045	-0.038	-0.031	-0.027
2	R ²	0.073	0.032	0.101	0.081	0.068	0.040	0.044
	R ² Ajustado	0.006	-0.037	0.037	0.015	0.002	-0.029	-0.025
3	R ²	0.033	0.073	0.025	0.039	0.089	0.094	0.095
	R ² Ajustado	-0.037	0.007	-0.045	-0.030	0.024	0.029	0.030

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13: R² y R² ajustado para AFP Capital Fondo B

Retiro	Result	Evento						
		Idea Retiro	Ingreso Cámara Diputados	Aprobación Cámara Diputados	Ingreso al Senado	Aprobación del Senado	Promulgación de Ley	Inicio Retiros
1	R ²	0.050	0.020	0.044	0.026	0.029	0.030	0.047
	R ² Ajustado	-0.018	-0.050	-0.024	-0.044	-0.041	-0.040	-0.021
2	R ²	0.065	0.031	0.097	0.081	0.070	0.047	0.047
	R ² Ajustado	-0.002	-0.039	0.032	0.016	0.004	-0.022	-0.021
3	R ²	0.033	0.060	0.023	0.032	0.083	0.083	0.085
	R ² Ajustado	-0.037	-0.007	-0.047	-0.037	0.017	0.017	0.020

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14: R² y R² ajustado para AFP Capital Fondo C

Retiro	Result	Evento						
		Idea Retiro	Ingreso Cámara Diputados	Aprobación Cámara Diputados	Ingreso al Senado	Aprobación del Senado	Promulgación de Ley	Inicio Retiros
1	R ²	0.041	0.009	0.087	0.057	0.047	0.021	0.058
	R ² Ajustado	-0.028	-0.062	0.022	-0.010	-0.021	-0.049	-0.009
2	R ²	0.051	0.036	0.088	0.073	0.082	0.066	0.056
	R ² Ajustado	-0.016	-0.033	0.023	0.006	0.017	-0.001	-0.012
3	R ²	0.057	0.063	0.033	0.034	0.067	0.092	0.095
	R ² Ajustado	-0.010	-0.004	-0.037	-0.035	0.000	0.027	0.030

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15: R² y R² ajustado para AFP Capital Fondo D

Retiro	Result	Evento						
		Idea Retiro	Ingreso Cámara Diputados	Aprobación Cámara Diputados	Ingreso al Senado	Aprobación del Senado	Promulgación de Ley	Inicio Retiros
1	R ²	0.034	0.014	0.127	0.079	0.093	0.054	0.059
	R ² Ajustado	-0.035	-0.056	0.065	0.013	0.029	-0.013	-0.008
2	R ²	0.046	0.032	0.075	0.062	0.070	0.084	0.065
	R ² Ajustado	-0.023	-0.037	0.009	-0.005	0.003	0.019	-0.002
3	R ²	0.089	0.074	0.041	0.036	0.047	0.107	0.108
	R ² Ajustado	0.024	0.008	-0.027	-0.033	-0.021	0.044	0.044

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16: R² y R² ajustado para AFP Capital Fondo E

Retiro	Result	Evento						
		Idea Retiro	Ingreso Cámara Diputados	Aprobación Cámara Diputados	Ingreso al Senado	Aprobación del Senado	Promulgación de Ley	Inic Retiros
1	R ²	0.077	0.035	0.160	0.110	0.117	0.093	0.071
	R ² Ajustado	0.012	-0.034	0.100	0.046	0.054	0.028	0.004
2	R ²	0.055	0.026	0.049	0.044	0.141	0.159	0.131
	R ² Ajustado	-0.013	-0.044	0.983	-0.024	0.080	0.099	0.069
3	R ²	0.176	0.096	0.062	0.052	0.099	0.126	0.128
	R ² Ajustado	0.118	0.032	-0.005	-0.016	0.035	0.063	0.066

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17: R2 y R2 ajustado para rentabilidad de tipo de cambio peso - dólar

Retiro	Result	Evento						
		Idea Retiro	Ingreso Cámara Diputados	Aprobación Cámara Diputados	Ingreso al Senado	Aprobación del Senado	Promulgación de Ley	Inicio Retiros
1	R ²	0.259	0.270	0.105	0.122	0.115	0.115	0.140
	R ² Ajustado	0.206	0.218	0.041	0.059	0.052	0.051	0.078
2	R ²	0.123	0.057	0.017	0.082	0.080	0.036	0.345
	R ² Ajustado	0.060	-0.010	-0.054	0.016	0.014	-0.033	-0.034
3	R ²	0.064	0.072	0.109	0.117	0.123	0.166	0.168
	R ² Ajustado	-0.003	0.006	0.045	0.053	0.060	0.106	0.109

Fuente: Elaboración propia.

5.4 Estimación de Parámetros del Modelo CAPM

En las tablas 18, 19, 20, 21 y 22 se presentan los parámetros obtenidos para cada tipo de fondo de la AFP Capital en cada uno de los retiros y eventos. De esto se pudo observar que la significancia de parámetros varía de un tipo de fondo y evento a otro. De lo anterior, destaca principalmente el hecho los resultados obtenidos para el tercer retiro, debido a que independiente del tipo de fondo y evento, resultó ser significativo para $\tau = -1$, es decir, para un día antes del día del evento. Todos aquellos parámetros que resultaron ser significativos en estos casos resultaron ser negativos, con una magnitud relativamente baja.

Cabe destacar que un parámetro significativo implica que se encuentran retornos anormales para ese día en específico de la ventana de tiempo. Al mencionar que un parámetro es negativo, implica que el rendimiento obtenido para ese caso en específico (considerando tipo de AFP, tipo de fondo y evento) es opuesto al rendimiento de mercado, es decir, debemos conocer cuál fue el rendimiento de mercado a fin de saber si el rendimiento en cuestión fue positivo o negativo. Los rendimientos de mercado se encuentran en la tabla 23.

Otro aspecto relevante en cuanto a los parámetros obtenidos fue en el tipo de fondo E, el cual presentó una mayor cantidad de coeficientes significativos para los casos del primer y segundo retiro en relación con los demás tipos de fondo de la AFP Capital. Cabe destacar que la magnitud de estos es muy superior a la magnitud obtenida para el caso mencionado en un principio, ya que los primeros bordeaban los valores de -0.009 aproximadamente y estos bordean los 0.120 . También cabe destacar que el valor de estos fue positivo en casi todos los casos para el tipo de fondo E, es decir, el rendimiento fue en la misma dirección que la rentabilidad de mercado.

El segundo tipo de fondos que presentó una mayor cantidad de parámetros significativos o retornos anormales fue el fondo D y en tercer lugar el fondo C. Es decir, podríamos deducir en base a esto que los fondos más conservadores fueron aquellos que fueron más afectados por los retiros del 10%. Por otro lado, se obtuvo una cantidad similar de parámetros positivos, así como negativos. Pero a diferencia de los valores obtenidos por el tipo de fondo E, estas magnitudes resultaron ser menores. A fin de determinar si la rentabilidad fue beneficiosa o perjudicial es necesario comparar cada uno de estos casos con las rentabilidades planteadas en la tabla 23.

Un ejemplo de lo anterior se encuentra en la tabla 21, la cual presenta el caso para el tipo de fondo D, de la AFP Capital. Al observar el evento de la promulgación de ley en el caso del segundo retiro, notamos que este, presenta un coeficiente positivo de 0,084 con un 99% de confianza para 1 día antes del evento ($\tau = -1$) y para el tipo de fondo E en el evento de promulgación de ley posee un valor de 0.126 para $\tau = -1$ en el segundo retiro.

Adicionalmente, en cuanto a los eventos que resultaron tener una mayor cantidad de retornos anormales fueron aquellos que formaban parte de las etapas finales de la aprobación de cada una de estas leyes, entendiéndose con esto a los eventos del ingreso al senado, aprobación del senado, promulgación de ley e inicio de los retiros.

Los parámetros ($R_m - R_f$) hacen referencia al excedente que obtendrá el inversionista por invertir en un activo que no es considerado como libre de riesgo (Comun & Huaman, 2019), es decir, a partir de este se puede inferir si la rentabilidad de los afiliados a determinado tipo de fondos fue positiva o negativa. En el 62.5% de los casos en los cuales este parámetro resultó ser significativo, su valor fue positivo, es decir, fue favorable. Además, cabe destacar que la mayoría de estos fueron significativos para los tipos de fondos C, D y E. Encontrándose principalmente en los tipos de fondo D y E, los cuales, recordamos que se ajustaron de manera más adecuada al modelo. En cuanto a las demás AFP su comportamiento es similar al de la AFP Capital, por lo cual podríamos concluir algo similar a lo anterior.

Tabla 18: Parámetros AFP Capital tipo de Fondo A

Retiro	Parám	Idea Retiro		Ingreso Cámara de Diputados		Aprobación Cámara Diputados		Ingreso al Senado		Aprobación en el Senado		Promulgación de la Ley		Inicio de los Retiros	
		Coef.	Valor-p	Coef.	Valor-p	Coef.	Valor-p	Coef.	Valor-p	Coef.	Valor-p	Coef.	Valor-p	Coef.	Valor-p
1	$(R_m - R_f)$	0.016	0.668	0.000	0.998	-0.013	0.795	-0.004	0.941	-0.016	0.749	0.000	0.990	0.006	0.905
	$I(\tau = -3)$	0.020	0.070*	0.002	0.854	-0.009	0.221	0.010	0.168	-0.005	0.506	0.004	0.588	-0.002	0.790
	$I(\tau = -2)$	-0.001	0.948	-0.002	0.858	0.010	0.178	-0.002	0.756	0.000	0.970	-0.001	0.860	0.008	0.235
	$I(\tau = -1)$	-0.003	0.758	-0.006	0.577	-0.002	0.753	0.002	0.831	0.004	0.619	-0.006	0.424	0.001	0.937
	$I(\tau = 0)$	0.014	0.190	-0.008	0.428	0.001	0.839	0.000	0.950	-0.001	0.839	-0.010	0.165	-0.006	0.417
	$I(\tau = +1)$	-0.001	0.911	-0.014	0.173	-0.001	0.930	-0.004	0.542	-0.006	0.391	-0.002	0.787	-0.008	0.228
	$I(\tau = +2)$	-0.010	0.373	-0.002	0.833	-0.004	0.531	0.000	0.997	-0.010	0.153	0.008	0.243	0.003	0.636
	$I(\tau = +3)$	0.006	0.568	0.004	0.694	0.000	0.995	0.004	0.584	-0.002	0.769	0.001	0.936	0.007	0.346
2	$(R_m - R_f)$	-0.008	0.000***	-0.006	0.000***	-0.006	0.000***	-0.006	0.000***	-0.005	0.000***	-0.006	0.000***	-0.006	0.000***
	$I(\tau = -3)$	-0.017	0.017**	-0.005	0.486	-0.006	0.388	0.014	0.047**	0.008	0.281	0.003	0.731	-0.001	0.867
	$I(\tau = -2)$	-0.002	0.755	-0.005	0.524	-0.009	0.215	0.012	0.088*	0.015	0.057**	-0.003	0.662	-0.005	0.548
	$I(\tau = -1)$	0.025	0.618	0.037	0.551	0.023	0.720	-0.010	0.874	0.060	0.347	0.108	0.103	0.101	0.126
	$I(\tau = 0)$	0.001	0.841	-0.006	0.410	-0.009	0.192	0.004	0.544	0.003	0.695	-0.005	0.560	-0.004	0.610
	$I(\tau = +1)$	-0.007	0.337	-0.001	0.931	-0.003	0.698	-0.005	0.478	0.005	0.532	-0.009	0.256	0.002	0.773
	$I(\tau = +2)$	0.001	0.889	0.000	0.981	-0.013	0.058*	-0.009	0.206	0.005	0.534	0.002	0.764	-0.001	0.902
	$I(\tau = +3)$	-0.004	0.593	-0.003	0.717	-0.009	0.189	-0.001	0.903	-0.008	0.284	-0.001	0.874	-0.008	0.321
3	$(R_m - R_f)$	0.008	0.272	-0.009	0.199	-0.012	0.105	-0.004	0.620	-0.004	0.596	-0.001	0.901	-0.007	0.350
	$I(\tau = -3)$	-0.007	0.378	-0.006	0.412	0.000	0.952	-0.002	0.721	-0.009	0.141	0.011	0.065*	-0.006	0.349
	$I(\tau = -2)$	0.070	0.312	-0.003	0.970	-0.054	0.448	-0.055	0.443	-0.092	0.166	-0.104	0.097*	-0.101	0.106
	$I(\tau = -1)$	-0.006	0.000***	-0.006	0.000***	-0.006	0.000***	-0.008	0.000***	-0.008	0.000***	-0.007	0.000***	-0.007	0.000***
	$I(\tau = 0)$	0.005	0.554	0.008	0.234	0.007	0.282	-0.010	0.146	0.011	0.074**	-0.005	0.438	0.000	0.940
	$I(\tau = +1)$	0.000	0.966	-0.004	0.536	-0.005	0.421	0.000	0.965	-0.002	0.761	0.009	0.119	0.011	0.065*
	$I(\tau = +2)$	-0.007	0.414	-0.015	0.034**	-0.002	0.778	0.000	0.948	0.007	0.235	-0.003	0.641	0.009	0.120
	$I(\tau = +3)$	0.006	0.494	0.003	0.669	-0.002	0.726	-0.002	0.772	0.009	0.135	-0.008	0.200	-0.005	0.435

Nota: (a) $I(\cdot)$ =variable indicadora que toma el valor de 1 si el día del evento y 0 en otro caso. Por ejemplo, $I(\tau = 0)$ toma el valor 1 si $\tau = 0$ y 0 en otro caso. (b) $\tau = 0$ representa el día del evento, $\tau = -k$, representa k días antes del evento y $\tau = k$, representa k días después del evento. (c) $(R_m - R_f)$ representa la rentabilidad de mercado el día t menos la rentabilidad libre de riesgo el día t . (d) Todos los modelos además incluyen una constante. € ***, **, * significativo al 99%, 95% y 90% de confianza, respectivamente.

Tabla 19: Parámetros AFP Capital tipo de Fondo B

Retiro	Parám	Idea Retiro		Ingreso Cámara de Diputados		Aprobación Cámara Diputados		Ingreso al Senado		Aprobación en el Senado		Promulgación de la Ley		Inicio de los Retiros	
		Coef.	Valor-p	Coef.	Valor-p	Coef.	Valor-p	Coef.	Valor-p	Coef.	Valor-p	Coef.	Valor-p	Coef.	Valor-p
1	$(R_m - R_f)$	0.001	0.986	0.005	0.840	-0.021	0.551	-0.015	0.676	-0.022	0.548	-0.012	0.749	-0.008	0.823
	$I(\tau = -3)$	0.016	0.080*	0.002	0.811	-0.008	0.132	0.006	0.238	-0.004	0.401	0.003	0.542	-0.001	0.818
	$I(\tau = -2)$	0.002	0.866	-0.002	0.848	0.006	0.251	-0.001	0.797	-0.002	0.703	-0.000	0.925	0.006	0.274
	$I(\tau = -1)$	-0.001	0.874	-0.003	0.686	-0.001	0.790	0.001	0.881	0.003	0.576	-0.004	0.412	0.002	0.736
	$I(\tau = 0)$	0.012	0.186	-0.004	0.623	0.001	0.891	0.000	0.930	-0.001	0.896	-0.005	0.340	-0.005	0.364
	$I(\tau = +1)$	0.001	0.900	-0.010	0.208	-0.001	0.907	-0.004	0.426	-0.005	0.375	-0.001	0.817	-0.006	0.212
	$I(\tau = +2)$	-0.007	0.469	-0.001	0.880	-0.004	0.413	-0.002	0.728	-0.005	0.314	0.006	0.284	0.004	0.458
	$I(\tau = +3)$	0.006	0.513	0.003	0.712	-0.002	0.717	0.003	0.548	-0.001	0.792	0.002	0.738	0.005	0.301
2	$(R_m - R_f)$	0.007	0.861	0.034	0.487	0.024	0.641	0.027	0.564	-0.006	0.000***	-0.006	0.000***	-0.006	0.000***
	$I(\tau = -3)$	-0.005	0.324	0.000	0.951	-0.002	0.705	-0.004	0.446	0.007	0.241	0.002	0.727	-0.001	0.868
	$I(\tau = -2)$	-0.012	0.029**	-0.004	0.450	-0.003	0.473	0.010	0.066*	0.011	0.080*	-0.002	0.705	-0.004	0.537
	$I(\tau = -1)$	-0.002	0.731	-0.003	0.594	-0.006	0.249	0.010	0.068*	0.048	0.346	0.093	0.078*	0.087	0.099*
	$I(\tau = 0)$	0.006	0.259	-0.007	0.212	-0.009	0.133	-0.002	0.661	0.002	0.700	-0.004	0.549	-0.003	0.597
	$I(\tau = +1)$	0.002	0.741	0.000	0.984	-0.011	0.048**	-0.006	0.272	0.004	0.464	-0.008	0.184	0.002	0.801
	$I(\tau = +2)$	-0.002	0.670	-0.002	0.718	-0.007	0.230	-0.001	0.828	0.004	0.559	0.002	0.791	-0.001	0.894
	$I(\tau = +3)$	0.002	0.755	-0.004	0.489	-0.007	0.184	0.004	0.472	-0.008	0.205	-0.001	0.874	-0.006	0.322
3	$(R_m - R_f)$	0.066	0.236	0.025	0.682	-0.026	0.659	-0.026	0.659	-0.003	0.563	-0.001	0.934	-0.006	0.355
	$I(\tau = -3)$	-0.005	0.433	-0.012	0.044**	-0.002	0.771	-0.001	0.834	-0.007	0.184	0.008	0.106	-0.005	0.335
	$I(\tau = -2)$	0.000	0.970	-0.004	0.527	-0.005	0.376	0.000	0.959	-0.069	0.273	-0.065	0.240	-0.062	0.256
	$I(\tau = -1)$	-0.006	0.393	-0.004	0.509	-0.001	0.835	-0.002	0.736	-0.008	0.000***	-0.008	0.000***	-0.008	0.000***
	$I(\tau = 0)$	-0.002	0.714	-0.006	0.311	0.000	0.958	0.006	0.267	0.009	0.092	-0.006	0.217	-0.001	0.779
	$I(\tau = +1)$	0.005	0.475	0.000	0.976	-0.002	0.737	-0.002	0.744	-0.002	0.726	0.006	0.247	0.008	0.106
	$I(\tau = +2)$	0.004	0.529	0.005	0.445	0.006	0.270	-0.007	0.184	0.006	0.224	-0.002	0.693	0.006	0.249
	$I(\tau = +3)$	-0.002	0.787	0.004	0.530	-0.002	0.746	-0.002	0.761	0.006	0.225	-0.008	0.131	-0.006	0.215

Nota: (a) $I(\cdot)$ = variable indicadora que toma el valor de 1 si el día del evento y 0 en otro caso. Por ejemplo, $I(\tau = 0)$ toma el valor 1 si $\tau = 0$ y 0 en otro caso. (b) $\tau = 0$ representa el día del evento, $\tau = -k$, representa k días antes del evento y $\tau = k$, representa k días después del evento. (c) $(R_m - R_f)$ representa la rentabilidad de mercado el día t menos la rentabilidad libre de riesgo el día t . (d) Todos los modelos además incluyen una constante. € ***, **, * significativo al 99%, 95% y 90% de confianza, respectivamente.

Tabla 20: Parámetros AFP Capital tipo de Fondo C

Retiro	Parám	Idea Retiro		Ingreso Cámara de Diputados		Aprobación Cámara Diputados		Ingreso al Senado		Aprobación en el Senado		Promulgación de la Ley		Inicio de los Retiros	
		Coef.	Valor-p	Coef.	Valor-p	Coef.	Valor-p	Coef.	Valor-p	Coef.	Valor-p	Coef.	Valor-p	Coef.	Valor-p
1	$(R_m - R_f)$	0.000	0.986	-0.004	0.852	-0.031	0.224	-0.031	0.194	-0.028	0.258	-0.019	0.439	-0.018	0.446
	$I(\tau = -3)$	0.012	0.128	0.002	0.722	-0.008	0.039**	0.003	0.366	-0.005	0.178	0.002	0.494	0.001	0.676
	$I(\tau = -2)$	0.004	0.576	0.001	0.927	0.003	0.430	-0.002	0.650	-0.004	0.228	0.001	0.778	0.003	0.427
	$I(\tau = -1)$	0.000	0.988	0.002	0.815	-0.002	0.620	0.000	0.928	0.002	0.556	-0.002	0.439	0.002	0.594
	$I(\tau = 0)$	0.010	0.212	0.001	0.908	0.000	0.985	0.000	0.926	0.001	0.838	0.000	0.941	-0.003	0.402
	$I(\tau = +1)$	0.002	0.756	-0.004	0.481	-0.001	0.876	-0.005	0.184	-0.002	0.508	0.001	0.679	-0.005	0.164
	$I(\tau = +2)$	-0.002	0.800	-0.001	0.924	-0.005	0.185	-0.004	0.237	0.000	0.974	0.003	0.434	0.004	0.292
	$I(\tau = +3)$	0.005	0.523	0.003	0.637	-0.004	0.235	0.002	0.544	0.001	0.735	0.002	0.597	0.004	0.229
2	$(R_m - R_f)$	-0.008	0.000***	-0.007	0.000***	-0.005	0.000***	-0.006	0.000***	-0.006	0.000***	-0.006	0.000***	-0.006	0.000***
	$I(\tau = -3)$	-0.007	0.089*	-0.004	0.343	-0.003	0.462	0.004	0.260	0.005	0.212	0.001	0.821	-0.001	0.903
	$I(\tau = -2)$	-0.001	0.901	-0.002	0.652	-0.003	0.436	0.008	0.049**	0.007	0.096*	-0.003	0.595	-0.003	0.595
	$I(\tau = -1)$	-0.015	0.665	0.040	0.253	0.037	0.314	0.031	0.352	0.041	0.252	0.093	0.021**	0.088	0.030**
	$I(\tau = 0)$	0.002	0.556	-0.003	0.469	-0.005	0.172	0.004	0.286	0.001	0.820	-0.002	0.601	-0.001	0.720
	$I(\tau = +1)$	-0.003	0.396	0.001	0.879	-0.002	0.632	-0.001	0.762	0.005	0.287	-0.007	0.152	-0.001	0.899
	$I(\tau = +2)$	0.002	0.579	0.000	0.918	-0.007	0.060*	-0.004	0.348	0.003	0.523	-0.001	0.902	-0.001	0.914
	$I(\tau = +3)$	0.000	0.950	-0.002	0.637	-0.005	0.241	-0.001	0.705	-0.006	0.134	-0.001	0.902	-0.003	0.490
3	$(R_m - R_f)$	0.005	0.212	-0.004	0.328	-0.004	0.289	-0.002	0.673	-0.002	0.582	-0.001	0.905	-0.004	0.426
	$I(\tau = -3)$	-0.003	0.576	-0.002	0.689	-0.002	0.635	-0.001	0.873	-0.005	0.233	0.006	0.134	-0.005	0.225
	$I(\tau = -2)$	0.088	0.040**	0.073	0.167	0.017	0.728	0.016	0.744	-0.009	0.858	-0.017	0.710	-0.01	0.750
	$I(\tau = -1)$	-0.006	0.000***	-0.007	0.000***	-0.007	0.000***	-0.008	0.000***	-0.008	0.000***	-0.008	0.000***	-0.008	0.000***
	$I(\tau = 0)$	0.004	0.402	0.000	0.939	0.006	0.181	-0.006	0.223	0.007	0.143	-0.006	0.139	-0.002	0.585
	$I(\tau = +1)$	0.000	0.996	-0.003	0.565	-0.005	0.276	-0.001	0.762	-0.002	0.693	0.004	0.351	0.006	0.134
	$I(\tau = +2)$	-0.003	0.508	-0.009	0.078*	-0.002	0.669	-0.002	0.635	0.006	0.177	-0.002	0.653	0.004	0.354
	$I(\tau = +3)$	0.004	0.450	-0.003	0.487	-0.001	0.871	-0.002	0.723	0.004	0.368	-0.009	0.048**	-0.006	0.137

Nota: (a) $I(\cdot)$ = variable indicadora que toma el valor de 1 si el día del evento y 0 en otro caso. Por ejemplo, $I(\tau = 0)$ toma el valor 1 si $\tau = 0$ y 0 en otro caso. (b) $\tau = 0$ representa el día del evento, $\tau = -k$, representa k días antes del evento y $\tau = k$, representa k días después del evento. (c) $(R_m - R_f)$ representa la rentabilidad de mercado el día t menos la rentabilidad libre de riesgo el día t . (d) Todos los modelos además incluyen una constante. € ***, **, * significativo al 99%, 95% y 90% de confianza, respectivamente.

Tabla 21: Parámetros AFP Capital tipo de Fondo D

Retiro	Parám	Idea Retiro		Ingreso Cámara de Diputados		Aprobación Cámara Diputados		Ingreso al Senado		Aprobación en el Senado		Promulgación de la Ley		Inicio de los Retiros	
		Coef.	Valor-p	Coef.	Valor-p	Coef.	Valor-p	Coef.	Valor-p	Coef.	Valor-p	Coef.	Valor-p	Coef.	Valor-p
1	$(R_m - R_f)$	0.004	0.845	-0.002	0.930	-0.050	0.044**	-0.049	0.056*	-0.053	0.042**	-0.052	0.053*	-0.054	0.042**
	$I(\tau = -3)$	0.008	0.267	0.003	0.695	-0.009	0.021**	0.000	0.975	-0.004	0.234	0.001	0.769	0.003	0.449
	$I(\tau = -2)$	0.005	0.496	0.003	0.649	0.000	0.998	-0.002	0.534	-0.007	0.814	0.001	0.773	0.000	0.939
	$I(\tau = -1)$	0.001	0.913	0.005	0.437	-0.002	0.512	0.001	0.783	0.001	0.814	0.000	0.968	0.002	0.565
	$I(\tau = 0)$	0.008	0.231	0.004	0.496	0.001	0.798	0.000	0.902	0.001	0.817	0.005	0.206	-0.001	0.761
	$I(\tau = +1)$	0.004	0.575	-0.001	0.895	-0.001	0.877	-0.005	0.223	0.000	0.977	0.003	0.447	-0.003	0.446
	$I(\tau = +2)$	0.001	0.928	0.000	0.943	-0.005	0.205	-0.007	0.074*	0.005	0.223	0.000	0.950	0.003	0.358
	$I(\tau = +3)$	0.005	0.466	0.003	0.651	-0.007	0.065*	0.001	0.841	0.003	0.476	0.002	0.565	0.003	0.362
2	$(R_m - R_f)$	-0.009	0.000***	-0.007	0.000***	-0.006	0.000***	-0.006	0.000***	-0.006	0.000***	-0.007	0.000***	-0.007	0.000***
	$I(\tau = -3)$	-0.001	0.784	-0.002	0.520	0.000	0.883	0.000	0.891	0.004	0.220	0.001	0.674	0.000	0.948
	$I(\tau = -2)$	0.000	0.952	-0.001	0.655	0.000	0.886	0.006	0.046**	0.003	0.318	-0.002	0.526	-0.001	0.740
	$I(\tau = -1)$	-0.046	0.085*	0.035	0.176	0.040	0.139	0.024	0.316	0.032	0.271	0.084	0.009***	0.080	0.014**
	$I(\tau = 0)$	0.002	0.536	0.000	0.874	-0.004	0.124	0.003	0.254	0.001	0.677	-0.001	0.742	-0.001	0.788
	$I(\tau = +1)$	-0.002	0.517	0.001	0.824	-0.002	0.459	0.000	0.871	0.004	0.293	-0.006	0.117	-0.002	0.540
	$I(\tau = +2)$	0.003	0.357	-0.001	0.763	-0.006	0.056*	-0.002	0.419	0.002	0.611	-0.002	0.535	0.000	0.893
	$I(\tau = +3)$	0.002	0.562	-0.002	0.460	-0.002	0.548	-0.001	0.681	-0.005	0.139	0.000	0.942	-0.001	0.689
3	$(R_m - R_f)$	0.003	0.414	-0.002	0.539	-0.001	0.758*	-0.001	0.735	-0.001	0.714	0.000	0.907	-0.002	0.506
	$I(\tau = -3)$	0.000	0.911	-0.001	0.916	-0.004	0.413	0.002	0.730	-0.004	0.434	0.005	0.216	-0.006	0.189
	$I(\tau = -2)$	0.104	0.007***	0.096	0.054*	0.050	0.296	0.049	0.315	0.029	0.552	0.029	0.542	0.031	0.508
	$I(\tau = -1)$	-0.007	0.000***	-0.007	0.000***	-0.007	0.000***	-0.008	0.000***	-0.009	0.000***	-0.008	0.000***	-0.008	0.000***
	$I(\tau = 0)$	0.003	0.452	-0.005	0.283	0.005	0.244	-0.004	0.414	0.006	0.212	-0.008	0.067*	-0.004	0.312
	$I(\tau = +1)$	0.001	0.746	-0.003	0.591	-0.005	0.283	-0.003	0.559	0.000	0.913	0.000	0.952	0.005	0.216
	$I(\tau = +2)$	-0.001	0.725	-0.005	0.274	-0.002	0.712	-0.004	0.415	0.005	0.255	-0.002	0.693	0.000	0.948
	$I(\tau = +3)$	0.004	0.295	-0.006	0.222	0.002	0.727	0.000	0.938	0.000	0.989	-0.010	0.027**	-0.008	0.067*

Nota: (a) $I(\cdot)$ =variable indicadora que toma el valor de 1 si el día del evento y 0 en otro caso. Por ejemplo, $I(\tau = 0)$ toma el valor 1 si $\tau = 0$ y 0 en otro caso. (b) $\tau = 0$ representa el día del evento, $\tau = -k$, representa k días antes del evento y $\tau = k$, representa k días después del evento. (c) $(R_m - R_f)$ representa la rentabilidad de mercado el día t menos la rentabilidad libre de riesgo el día t . (d) Todos los modelos además incluyen una constante. € ***, **, * significativo al 99%, 95% y 90% de confianza, respectivamente.

Tabla 22: Parámetros AFP Capital tipo de Fondo E

Retiro	Parám	Idea Retiro		Ingreso Cámara de Diputados		Aprobación Cámara Diputados		Ingreso al Senado		Aprobación en el Senado		Promulgación de la Ley		Inicio de los Retiros	
		Coef.	Valor-p	Coef.	Valor-p	Coef.	Valor-p	Coef.	Valor-p	Coef.	Valor-p	Coef.	Valor-p	Coef.	Valor-p
1	$(R_m - R_f)$	0.058	0.022**	0.026	0.210	-0.031	0.088*	-0.042	0.031**	-0.042	0.060*	-0.050	0.021**	-0.049	0.023**
	$I(\tau = -3)$	0.006	0.351	0.002	0.710	-0.007	0.009***	-0.001	0.623	-0.003	0.329	0.000	0.935	0.003	0.338
	$I(\tau = -2)$	0.005	0.397	0.003	0.608	-0.001	0.590	-0.002	0.548	-0.007	0.030**	0.001	0.849	-0.002	0.474
	$I(\tau = -1)$	0.000	0.969	0.006	0.311	-0.002	0.457	0.001	0.719	0.000	0.953	0.001	0.684	0.002	0.427
	$I(\tau = 0)$	0.008	0.222	0.005	0.314	0.001	0.767	0.000	0.878	0.000	0.878	0.006	0.056*	0.000	0.913
	$I(\tau = +1)$	0.006	0.315	0.001	0.877	-0.001	0.841	-0.003	0.235	0.001	0.686	0.003	0.332	-0.001	0.817
	$I(\tau = +2)$	0.002	0.790	0.002	0.776	-0.004	0.184	-0.007	0.014**	0.006	0.067*	-0.002	0.472	0.003	0.287
	$I(\tau = +3)$	0.005	0.422	0.001	0.838	-0.008	0.007***	0.000	0.944	0.003	0.370	0.002	0.420	0.003	0.377
2	$(R_m - R_f)$	-0.009	0.000***	-0.007	0.000***	-0.006	0.000***	-0.006	0.000***	-0.007	0.000***	-0.007	0.000***	-0.007	0.000***
	$I(\tau = -3)$	0.002	0.464	0.000	0.956	0.001	0.756	-0.002	0.329	0.002	0.605	0.001	0.710	0.001	0.857
	$I(\tau = -2)$	0.001	0.734	0.000	0.840	0.001	0.776	0.003	0.166	0.001	0.841	-0.001	0.814	0.000	0.909
	$I(\tau = -1)$	-0.043	0.054*	0.027	0.170	0.033	0.108	0.019	0.343	0.111	0.000***	0.126	0.000***	0.125	0.000***
	$I(\tau = 0)$	0.002	0.505	0.001	0.800	-0.002	0.299	0.002	0.364	0.001	0.751	0.000	0.987	0.000	0.900
	$I(\tau = +1)$	-0.001	0.709	0.001	0.763	-0.001	0.585	0.000	0.846	0.002	0.470	-0.004	0.208	-0.001	0.748
	$I(\tau = +2)$	0.003	0.299	-0.001	0.605	-0.003	0.128	-0.001	0.647	0.002	0.583	-0.002	0.632	0.002	0.614
	$I(\tau = +3)$	0.002	0.453	-0.001	0.565	0.000	0.864	-0.001	0.561	-0.004	0.198	0.000	0.962	0.001	0.807
3	$(R_m - R_f)$	0.002	0.586	-0.001	0.737	0.001	0.615	0.000	0.882	0.000	0.887	0.000	0.905	0.000	0.892
	$I(\tau = -3)$	0.002	0.646	0.000	0.919	-0.005	0.301	0.003	0.474	-0.001	0.816	0.003	0.456	-0.006	0.224
	$I(\tau = -2)$	0.158	0.000***	0.118	0.018**	0.079	0.106	0.078	0.122	0.061	0.227	0.069	0.158	0.071	0.144
	$I(\tau = -1)$	-0.007	0.000***	-0.008	0.000***	-0.008	0.000***	-0.008	0.000***	-0.008	0.000***	-0.009	0.000***	-0.009	0.000***
	$I(\tau = 0)$	0.002	0.557	-0.008	0.094*	0.005	0.280	-0.001	0.793	0.004	0.429	-0.010	0.031**	-0.007	0.151
	$I(\tau = +1)$	0.003	0.502	-0.001	0.769	-0.005	0.311	-0.004	0.344	-0.001	0.866	-0.004	0.367	0.003	0.458
	$I(\tau = +2)$	0.000	0.931	-0.003	0.506	-0.002	0.703	-0.005	0.307	0.005	0.294	-0.001	0.772	-0.004	0.363
	$I(\tau = +3)$	0.004	0.287	-0.008	0.104	0.003	0.472	-0.001	0.888	-0.004	0.420	-0.009	0.043**	-0.010	0.031**

Nota: (a) $I(\cdot)$ =variable indicadora que toma el valor de 1 si el día del evento y 0 en otro caso. Por ejemplo, $I(\tau = 0)$ toma el valor 1 si $\tau = 0$ y 0 en otro caso. (b) $\tau = 0$ representa el día del evento, $\tau = -k$, representa k días antes del evento y $\tau = k$, representa k días después del evento. (c) $(R_m - R_f)$ representa la rentabilidad de mercado el día t menos la rentabilidad libre de riesgo el día t . (d) Todos los modelos además incluyen una constante. € ***, **, * significativo al 99%, 95% y 90% de confianza, respectivamente.

5.5 Estimación de Parámetros del Modelo de Tipo de Cambio

En cuanto a los resultados obtenidos del impacto generado a la rentabilidad de tipo de cambio de peso a dólar se presenta en la tabla 24. En este caso, para el parámetro $(R_m - R_f)$ resultó ser significativo para el 100% de los casos en el primer retiro y en menor medida para el segundo y tercer retiro. Esto se debe a que el ajuste del modelo se dio principalmente para el primer retiro, en menor grado para los eventos del tercer retiro y en ninguno de los casos para los eventos del segundo retiro.

Un aspecto relevante en cuanto a la significancia de parámetros fue en el tercer retiro, donde es posible observar que, 1 y 2 días antes del día del evento (en cada uno de los casos) resultan ser significativos casi en su totalidad (a excepción de un caso). Para los coeficientes obtenidos un día antes del evento resultan ser negativos en todos los casos, lo cual quiere decir que la rentabilidad del tipo de cambio resultó ser inversa a la rentabilidad de mercado, pero con una magnitud no tan relevante. Por otro lado, al analizar los coeficientes 2 días antes del día del evento estos resultan ser considerablemente mayores, además de negativos en todos los casos, es decir, inversa a la rentabilidad de mercado tal como se mencionó antes.

La rentabilidad de mercado para $\tau = -1$ fueron principalmente negativas y positivas para $\tau = -2$. Es decir, como se obtuvieron coeficientes negativos para estos casos la rentabilidad de tipo de cambio resultó ser opuesta a estas magnitudes mencionadas. La rentabilidad de mercado para 1 y 2 días antes del tercer retiro se encuentra en la tabla 23. Después del día del evento resultaron sólo algunos días ser significativos, en su mayoría también negativos. Para aquellos casos que los coeficientes resultaron ser positivos la magnitud de estos resultó ser muy baja por lo cual en ninguna manera compensa la magnitud de rentabilidad antes obtenida.

Para los casos anteriores los valores de los coeficientes resultaron ser variados para cada uno de los eventos y ventanas de tiempo, es decir, no hubo un comportamiento homogéneo tal como lo hubo para el caso del tercer retiro, además de que tampoco la magnitud de estos resultó ser muy relevante.

Tabla 23: Rentabilidad de Mercado diaria para las ventanas de tiempo definidas para cada evento y retiro

		Idea de Retiro	Ingreso a la Cámara de Diputados	Votación de la Cámara de Diputados	Ingreso al Senado	Votación del Senado	Promulgación de Ley	Inicio de Retiros
1° Retiro	$\tau = -3$	-0.022	0.017	0.011	0.011	0.003	0.002	0.007
	$\tau = -2$	0.006	0.000	-0.009	-0.009	0.008	0.006	-0.006
	$\tau = -1$	0.027	-0.021	0.013	0.013	0.002	-0.012	0.012
	$\tau = 0$	-0.018	-0.018	0.009	0.009	0.006	-0.006	-0.004
	$\tau = +1$	-0.031	0.012	0.003	0.003	-0.012	0.007	0.007
	$\tau = +2$	0.023	0.004	0.008	0.008	-0.006	-0.007	0.007
	$\tau = +3$	-0.001	0.032	0.002	0.002	0.007	0.012	0.003
2° Retiro	$\tau = -3$	-0.004	0.002	0.003	0.014	0.006	0.013	0.009
	$\tau = -2$	0.003	0.000	-0.019	0.012	0.016	0.002	-0.002
	$\tau = -1$	0.003	-0.016	-0.003	-0.005	-0.002	-0.001	-0.008
	$\tau = 0$	0.010	0.005	-0.035	-0.012	0.002	0.009	-0.001
	$\tau = +1$	0.004	-0.002	0.012	0.004	-0.005	-0.002	-0.001
	$\tau = +2$	0.010	0.005	-0.012	-0.007	0.013	-0.008	-0.004
	$\tau = +3$	0.002	0.003	0.012	0.006	0.002	-0.001	0.013
3° Retiro	$\tau = -3$	-0.008	0.007	0.000	-0.004	-0.005	-0.009	0.011
	$\tau = -2$	-0.001	-0.008	0.003	0.011	-0.007	0.011	0.002
	$\tau = -1$	-0.004	-0.006	-0.004	0.004	0.009	0.002	0.000
	$\tau = 0$	0.013	0.005	0.011	-0.005	-0.009	0.000	-0.001
	$\tau = +1$	0.002	0.018	0.004	-0.007	0.011	-0.001	0.007
	$\tau = +2$	0.006	-0.001	-0.005	0.009	0.002	0.007	-0.007
	$\tau = +3$	-0.004	-0.003	-0.007	-0.009	0.000	-0.007	0.003

Nota: La rentabilidad de mercado fue calculada en base al índice Standard & Poor's 500 (S&P 500)

Tabla 24: Parámetros para rentabilidad tipo de cambio

Retiro	Parám	Idea Retiro		Ingreso Cámara de Diputados		Aprobación Cámara Diputados		Ingreso al Senado		Aprobación en el Senado		Promulgación de la Ley		Inicio de los Retiros	
		Coef.	Valor-p	Coef.	Valor-p	Coef.	Valor-p	Coef.	Valor-p	Coef.	Valor-p	Coef.	Valor-p	Coef.	Valor-p
1	$(R_m - R_f)$	-0.160	0.000***	-0.160	0.000***	-0.195	0.002***	-0.191	0.002***	-0.195	0.002***	-0.187	0.004***	-0.195	0.002***
	$I(\tau = -3)$	0.009	0.315	-0.009	0.293	0.008	0.395	-0.005	0.586	-0.001	0.880	-0.016	0.081	-0.006	0.531
	$I(\tau = -2)$	0.000	0.996	-0.003	0.727	-0.005	0.597	-0.001	0.948	-0.001	0.890	-0.003	0.713	-0.004	0.691
	$I(\tau = -1)$	0.009	0.305	0.001	0.944	-0.000	0.966	-0.004	0.661	-0.016	0.079*	0.003	0.754	-0.006	0.512
	$I(\tau = 0)$	0.006	0.523	-0.011	0.216	-0.004	0.679	0.011	0.234	-0.003	0.711	0.004	0.668	0.006	0.475
	$I(\tau = +1)$	0.001	0.925	0.010	0.236	0.011	0.233	-0.001	0.885	0.003	0.766	-0.006	0.507	-0.002	0.794
	$I(\tau = +2)$	0.009	0.301	0.009	0.295	-0.001	0.900	-0.001	0.893	0.004	0.676	-0.004	0.670	0.004	0.647
	$I(\tau = +3)$	0.006	0.520	-0.005	0.587	-0.001	0.910	-0.016	0.079*	-0.006	0.505	-0.006	0.486	0.022	0.015**
2	$(R_m - R_f)$	-0.011	0.000***	-0.009	0.000***	-0.008	0.000***	-0.008	0.000***	-0.008	0.000***	-0.008	0.000***	-0.009	0.000***
	$I(\tau = -3)$	0.005	0.538	-0.012	0.103	-0.004	0.658	0.001	0.916	0.002	0.783	-0.005	0.531	0.000	0.969
	$I(\tau = -2)$	0.010	0.203	-0.008	0.294	-0.002	0.781	-0.004	0.629	-0.012	0.145	-0.007	0.381	-0.002	0.774
	$I(\tau = -1)$	-0.187	0.001***	-0.069	0.292	-0.040	0.610	-0.096	0.117	-0.077	0.208	-0.078	0.224	-0.086	0.184
	$I(\tau = 0)$	0.000	0.984	-0.004	0.627	-0.007	0.407	0.015	0.046**	-0.005	0.534	-0.002	0.768	0.003	0.737
	$I(\tau = +1)$	-0.013	0.115	0.008	0.298	-0.006	0.500	0.010	0.168	0.015	0.050**	0.000	0.984	0.002	0.832
	$I(\tau = +2)$	0.003	0.700	-0.004	0.611	-0.002	0.843	0.003	0.699	-0.009	0.240	0.002	0.842	0.000	0.998
	$I(\tau = +3)$	0.000	0.987	-0.006	0.461	0.001	0.910	0.008	0.301	0.000	0.992	0.000	0.982	0.002	0.811
3	$(R_m - R_f)$	-0.006	0.472	-0.001	0.876	0.000	0.997	-0.007	0.368	0.006	0.442	-0.009	0.261	-0.011	0.156
	$I(\tau = -3)$	0.002	0.774	0.003	0.742	-0.002	0.782	0.005	0.535	0.003	0.729	-0.013	0.090*	-0.007	0.342
	$I(\tau = -2)$	-0.073	0.275	-0.191	0.028**	-0.218	0.011**	-0.221	0.010***	-0.227	0.007***	-0.218	0.007***	-0.230	0.004***
	$I(\tau = -1)$	-0.009	0.000***	-0.009	0.000***	-0.009	0.000***	-0.011	0.000***	-0.011	0.000***	-0.010	0.000***	-0.011	0.000***
	$I(\tau = 0)$	-0.016	0.052	-0.003	0.755	-0.007	0.419	0.003	0.731	-0.013	0.094*	0.018	0.015**	-0.002	0.783
	$I(\tau = +1)$	0.000	0.956	0.005	0.586	-0.009	0.254	-0.014	0.076*	-0.009	0.252	0.011	0.158	-0.013	0.085*
	$I(\tau = +2)$	-0.011	0.189	0.003	0.767	0.001	0.939	-0.002	0.813	-0.006	0.417	0.009	0.205	0.010	0.160
	$I(\tau = +3)$	-0.002	0.831	0.011	0.210	0.005	0.574	-0.009	0.270	0.010	0.187	-0.010	0.187	0.018	0.016**

Nota: (a) $I(\cdot)$ = variable indicadora que toma el valor de 1 si el día del evento y 0 en otro caso. Por ejemplo, $I(\tau = 0)$ toma el valor 1 si $\tau = 0$ y 0 en otro caso. (b) $\tau = 0$ representa el día del evento, $\tau = -k$, representa k días antes del evento y $\tau = k$, representa k días después del evento. (c) $(R_m - R_f)$ representa la rentabilidad de mercado el día t menos la rentabilidad libre de riesgo el día t . (d) Todos los modelos además incluyen una constante. (e) ***, **, * significativo al 99%, 95% y 90% de confianza, respectivamente.

6. Conclusiones

El presente estudio tuvo por objetivo analizar la existencia de algún impacto generado en la rentabilidad de fondos de pensiones, producto de los procesos de retiros de ahorros previsionales obligatorios aprobados en Chile durante la pandemia COVID-19. Este estudio se realiza a partir del modelo CAPM a fin de determinar la existencia de retornos anormales dentro de la ventana de tiempo definida para cada uno de los días de los eventos definidos. De manera paralela a esto, se realiza un análisis en la rentabilidad de tipo de cambio del peso chileno al dólar americano, con el objetivo de determinar si esta medida tomada por el gobierno generó un impacto más allá de la rentabilidad de fondos, de tal manera que también afecte el tipo de cambio.

En primera instancia, se realiza una serie de análisis los cuales permiten determinar la bondad de ajuste del modelo a la realidad. En este aspecto, el modelo se ajustó de manera adecuada principalmente al tipo de fondo E de la AFP Capital, específicamente en los eventos que conformaban las últimas etapas para aprobar el segundo y tercer retiro del 10%, esto es, los eventos a partir de la aprobación del Senado. Con respecto al primer retiro del tipo de fondo E, el modelo se ajustó o bien era representativo en etapas más iniciales tales como la aprobación de la cámara de diputados y la aprobación del senado. En cuanto a los demás tipos de fondos hubo algunos que resultaron ser significativos, pero sin un patrón determinado. Por otro lado, con respecto a las demás AFP, el comportamiento fue similar a la AFP Capital, por lo cual, se hace referencia únicamente a esta AFP, debido a que refleja el comportamiento de todas las demás en cada uno de los casos.

En cuanto a los parámetros obtenidos se pudo observar que, en la rentabilidad de los fondos de pensiones, pero no en todos ellos. Este impacto fue determinado mediante la identificación de retornos anormales, los cuales se detectaron principalmente en aquellos fondos más estables (fondos D y E principalmente). Dentro de este tipo de fondos aquellos eventos que resultaron ser significativos fueron aquellos que formaban parte de las etapas finales de estas leyes para cada uno de los retiros, entendiéndose con esto los eventos desde el ingreso al senado en adelante, lo cual coincide con lo mencionado en el párrafo anterior.

En cuanto a las magnitudes obtenidas de los coeficientes aquellas más relevantes fueron las obtenidas en el tercer retiro para $\tau = -1$ para los fondos D y E (de la AFP Capital) los cuales resultaron tener valores negativos cercanos a -0.009, para cada uno de los siete eventos. Por otro

lado, como estos parámetros para $\tau = -1$ fueron negativos, quiere decir que el comportamiento de la rentabilidad de los fondos fue opuesto a la de la rentabilidad de mercado, de los cuales en su mayoría resultaron ser valores negativos, es decir, la rentabilidad de estos fondos fue subvaluado con respecto a la rentabilidad de esos días.

En cuanto al tipo de cambio, el modelo se ajustó de manera adecuada para casi todos los eventos del primer retiro (a excepción del ingreso a la cámara de diputados) y en los eventos del ingreso al senado en adelante, para el caso del tercer retiro. En cuanto al segundo retiro, no se obtuvieron valores que demostraran que el modelo se ajustó de manera adecuada al comportamiento de este.

Por otro lado, en cuanto a los parámetros obtenidos de estos en el primer retiro no hubo parámetros que resultasen ser significativos dentro de la ventana de tiempo definida, por lo cual los rendimientos anormales se pueden haber reflejado en una ventana de tiempo más amplia a la definida. En cuanto al tercer retiro, resultaron ser significativos para $\tau = -1$, siendo todos estos negativos y con magnitudes similares a las obtenidas en el caso de las AFP. Pero a diferencia del caso anterior, aquí también se obtuvieron valores significativos para casi todos los eventos de $\tau = -2$, en donde las magnitudes de estos parámetros resultaron ser considerablemente mayores y negativas en relación con $\tau = -1$. En este caso al ser el rendimiento de mercado positivo en la mayoría de los casos quiere decir que el rendimiento fue negativo en su mayoría y además de manera consecutiva, afectando de manera significativa la economía.

En conclusión, los retiros de los fondos de pensiones si causaron un impacto negativo en la rentabilidad de estos, afectando principalmente aquellos considerados como más estables. Además de esto, hay que considerar que la cantidad de dinero disponible en los fondos es menor y si sumado a esto sabemos que su rentabilidad es negativa, esto implica que a futuro aquellas personas que llevaban más años acumulando dinero para su fondo de jubilación serán las más afectadas. El haber realizado 3 retiros de manera consecutiva implica que muchas personas quedaron sin dinero en sus fondos y aquellas que aún quedaron con dinero en sus fondos cuando llegue el momento de hacer uso de este definitivamente será insuficiente.

Por otro lado, el retiro de los fondos de pensiones de manera tan reiterada provocó que también tuviese un efecto en el tipo de cambio, devaluando nuestra moneda de manera reiterada, afectando

este hecho no solo al país a futuro, sino que también hoy en día, llegando a valores históricos de tipo de cambio.

Las medidas que toma el gobierno para poder sobrellevar una situación de crisis afectan de manera directa a la población y la economía del país no solo de manera inmediata, sino que también a mediano y largo plazo. Con la presente memoria de título se espera que pueda ser de ayuda para tener una guía del impacto que generaron estas medidas y que las personas en cargadas de tomar las decisiones en cuanto a políticas públicas puedan tener en consideración a fin de poder generar las medidas correspondientes en esta materia.

7. Bibliografía

- Abrantes, R., & Dellepiane, S. (2013). La metodología de estudio de eventos en la estimación de daños en casos de arbitraje internacional. En I. d. jurídicas.
- Arenas, A. (2019). *Los sistemas de pensiones en la encrucijada*. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44851/4/S1900521_es.pdf
- Asociación administradora de Fondos Mutuos. (2014). *Beneficio Tributario del APV y APVC*. Obtenido de <https://www.aafm.cl/wp-content/uploads/2014/02/GU%C3%8DA-APV.pdf>
- Asociación AFP de Chile. (2022). *Los beneficios del Pilar Solidario*. Obtenido de <https://www.aafp.cl/los-beneficios-del-pilar-solidario/>
- Asociación AFP de Chile. (2022). *Rentabilidad AFP: Cómo se comportan los fondos y los riesgos asociados al perfil del afiliado*. Obtenido de <https://www.aafp.cl/rentabilidad-afp-como-se-componen-los-fondos-y-los-riesgos-asociados-al-perfil-del-afiliado-2/#>
- Barr, N., & Diamond, P. (2016). Reforming pensions in Chile. *Polityka Społeczna*, 1(2), 4-8.
- Barría, C. (2019). *Protestas en Chile: cómo funcionan los sistemas de pensiones en el país sudamericano y en otras naciones de América Latina*. Obtenido de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-50309572>
- Bentancor, A. (2020). El sistema de pensiones en Chile: Institucionalidad, gasto público y sostenibilidad financiera. *Macroeconomía del Desarrollo*.
- Borzutzky, S. (2002). *Chile: Social Security, Privatization and Economic Growth*. Obtenido de https://link.springer.com/chapter/10.1057/9780230582194_5
- Botero, S., & Cano, J. (2008). Análisis de Series de Tiempo para la Predicción de los Precios de la energía en la bolsa de Colombia.
- Buccioli, A., Manfrè, M., & Gimenez, G. (2020). The 2008 Chilean pension reform: household financial decisions and gender differences. *Journal of Economy Policy Reform*.
- Carrasquero, C., & Peñalver, M. (2001). *Contraste de la tasa libre de riesgo implícita en el modelo CAPM con los instrumentos financieros que se asumen cero riesgo caso Venezuela 1996-2000*. Obtenido de <http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAP3449.pdf>
- Cecchini, S. (2019). *Protección social universal en América Latina y el Caribe*. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44995/4/S1900962_es.pdf
- Centro de Estudios Públicos. (2020). *Sistemas de pensiones en el mundo: Lecciones para Chile*. Obtenido de https://www.cepchile.cl/cep/site/docs/20201212/20201212115257/pder556_dleitch_rsanchez_mvillena.pdf

- CEPAL. (23 de enero de 2015). *Análisis de Series de Tiempo*. Obtenido de https://www.cepal.org/sites/default/files/courses/files/01_1_conociendo_una_serie_de_tiempo.pdf
- CEPAL. (octubre de 2018). *Estudio económico de América Latina y el Caribe 2018*. Obtenido de <https://www.cepal.org/es/publicaciones/43964-estudio-economico-america-latina-caribe-2018-evolucion-la-inversion-america>
- CEPAL. (noviembre de 2021). Obtenido de <https://www.cepal.org/sites/default/files/presentations/impact-covid-19-pandemic-economic-statistics-chile-2021.pdf>
- Chandra, T., Renaldo, N., & Cadalora, L. (2018). *Stock market reaction towards SPECT events using CAPM adjusted return*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7377540>
- CIEDESS. (2000). *La seguridad social en Chile*. Obtenido de https://www.ciedess.cl/601/articles-1066_archivo_01.pdf
- CIEDESS. (2015). La Seguridad Social en Chile. En CIEDESS, *La Seguridad Social en Chile*.
- Comisión para el mercado financiero. (2022). *Proceso de toma de decisiones de inversión*. Obtenido de CMF: <https://www.cmfchile.cl/educa/621/w3-article-751.html>
- Comisión para el Mercado Financiero. (2022). *Riesgo versus rentabilidad*. Obtenido de <https://www.cmfchile.cl/educa/621/w3-article-510.html>
- Comisión para el Mercado Financiero de Chile. (2022). *Ventajas de invertir en acciones*. Obtenido de <https://www.cmfchile.cl/educa/621/w3-article-512.html>
- Comun, L., & Huaman, P. (2019). Adaptación del modelo CAPM a mercados emergentes.
- Cornejo, E., & Améstica, L. (2021). Uso de información privilegiada y retornos anormales: casos en Chile.
- Díaz, C., & Higuera, F. (agosto de 2012). *Contraste empírico del modelo CAPM en el mercado accionario chileno*. Obtenido de https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-33052012000200012&script=sci_arttext&tlng=pt
- Eurofound. (2021). *Minimum wages in 2021: Annual review, Minimum wages in the EU series, Publications Office of the European Union, Luxembourg*.
- Flores, C., & Flores, K. (27 de Mayo de 2021). *Pruebas para comprobar la normalidad de datos en procesos productivos: Anderson-Darling, Ryan-joiner, Shapiro-Wilk y Kolmogorov-Smirnof*. Obtenido de <http://portal.amelica.org/ameli/journal/341/3412237018/3412237018.pdf>
- Fong, J., & Leibrecht, M. (2019). Determinants of Second Pillar Pension Reforms: Economic Crisis and Globalization.
- Francischetti, C. (2014). *El Análisis De Riesgos Como Herramienta para la Toma de Decisiones Relativas a Inversiones*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/877/87732404006.pdf>

- Fuentes, R., & Soto, R. (21 de mayo de 2020). Obtenido de Pontificia Universidad Católica de Chile: <https://economia.uc.cl/?blog=el-efecto-de-las-cuarentenas-en-el-desempleo-rodrigo-fuentes-y-raimundo-soto>
- García, J., & Fuentes, M. (2018). *Potencia del estadístico f vs F cuando no se asume normalidad*. Obtenido de https://www.uv.es/garpe/C_/CL_/Garcia_et_2010.pdf
- Garita, A., Mena, J., Montaña, L., & López, M. (2020). Obtenido de Senado de la República: https://www.senado.gob.mx/64/app/documentos_de_apoyo/Doc_Apoyo_Agosto/files/14_Proceso_legislativo_y_reforma_constitucional.pdf
- Gonzalez, I., & Quintana, A. (2006). Linealidad algo mas que r^2 : un ejemplo práctico. *CENIC*.
- Grande, D. (2018). *El CAPM y su aplicación a países emergentes*. Obtenido de <http://rehip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/11518/Tesis%20Dante%20Grande%20VFINAL%2027-04-2018.pdf?sequence=2>
- Gutiérrez, B., & Barrera, C. (2018). Metodología de Estudio de Eventos como medición del Impacto del Dictamen de Revisor Fiscal en el mercado accionario colombiano en 2009-2016.
- Guzmán, J. (2002). *Envejecimiento y desarrollo en América Latina y el Caribe*. Obtenido de https://gerontologia.org/portal/archivosUpload/uploadManual/10_envejecimiento_y_desarrollo.pdf
- Hernandez, F. (1995). pruebas de normalidad para los residuos de un ajuste de regresión.
- Holzmann, R. (2005). Old-age income support in the 21st century: An international perspective on pension systems and reform. *World Bank Publications*.
- INE. (2020). *Encuesta Suplementaria de Ingresos*. Obtenido de <https://www.ine.cl/docs/default-source/encuesta-suplementaria-de-ingresos/publicaciones-y-anuarios/s%3ADntesis-de-resultados/2020/s%3ADntesis-nacional-esi-2020.pdf>
- Instituto de Previsión Social. (2022). *Pensión Garantizada Universal (PGU)*. Obtenido de <https://www.ips.gob.cl/servlet/internet/content/1421812197645/pension-garantizada-universal-pgu>
- International Labour Organization. (2017). *Guía sobre políticas en materia de salario mínimo: Un resumen*. Obtenido de https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_570378.pdf
- Jensen, S. E., Lassila, J., Määttä, N., Valkonen, T., & Westerhout, E. (2020). The Top Three Pension Systems: Denmark, Finland, and the Netherlands. *The Journal of Retirement*, 8(2), 76–82.
- Kappes, M., & Riquelme, V. (2021). *El valor P y medidas de efecto: su interpretación en investigación cuantitativa en enfermería*.
- Kritzer, B. (2008). Chile's Next Generation Pension Reform. *Social Security Bulletin*.

- KRYPTON. (2022). *Definición del Estudio de Eventos* . Obtenido de <https://kryptonsolid.com/definicion-del-evento-de-estudio/>
- López, F., & Román, A. (2020). Ahorro Previsional Voluntario en Chile: Evolución de la industria en el periodo 2003-2019. *Gestión y Tendencias*.
- Macías, O. (2018). *El Sistema Chileno de Pensiones*. Obtenido de https://www.spensiones.cl/portal/institucional/594/articles-13449_archivo_01.pdf
- Mardones, C. (2014). *Complementariedad entre un impuesto de tasa plana y subsidios monetarios para mejorar la distribución del ingreso en Chile*.
- Martínez, C., Ledesma, J., & Russo, A. (2013). *Particularidades del Modelo de Fijación de Precios de Activos de Capital (CAPM) en Mercados Emergentes*. Obtenido de <http://fepi.web.unq.edu.ar/wp-content/uploads/sites/39/2014/12/Particularidades-del-Modelo-de-Fijaci%C3%B3n-de-Precios-de-Activos-de-Capital-CAPM-en-Mercados-Emergentes.pdf>
- Martínez, E. (2005). *Errores frecuentes en la interpretación del coeficiente de determinación lineal* . Obtenido de https://www.rcumariacristina.com/wp-content/uploads/2010/12/11-Elena-Martinez_1.pdf
- Martínez, J. (2016). *Endogeneidad, diferencia de medias y regresión*. Obtenido de <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/52619-Texto%20del%20art%C3%ADculo-153699-1-10-20160930.pdf>
- Mascareñas, J. (2012). *Universidad Complutense de Madrid*. Obtenido de https://www.academia.edu/39128678/Gesti%C3%B3n_de_Carteras_I_Selecci%C3%B3n_de_Carteras?from=cover_page
- Medina, F. (2001). *Consideraciones sobre el índice de Gini para medir la concentración del ingreso*. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4788/S01020119_es.pdf?...1
- Ministerio de Desarrollo Social. (2021). *Valor de la Canasta Básica de Alimentos y Líneas de Pobreza*. Obtenido de http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/storage/docs/cba/nueva_serie/2021/Valor_CBA_y_LPs_21.10.pdf
- Ministerio de Salud. (8 de marzo de 2022). *Balance Ministerio de Salud Covid-19*. Obtenido de <https://www.minsal.cl/balance-ministerio-de-salud-covid-19-2018-2022/>
- Ministerio de Trabajo y Previsión Social. (2022). *Ley 20255 Establece reforma previsional*. Obtenido de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=269892&idParte=0>
- Molina, A. (2017). *¿Qué significa realmente el valor p?* Obtenido de <https://www.scielo.br/j/jbpneu/a/SWk5XsCsXTW7GBZq8n7mVMJ/?format=html&lang=pt>
- Montero, R. (2005). *Test de Hausman*. Obtenido de <https://www.ugr.es/~montero/matematicas/hausman.pdf>

- Mulas, V. (2016). *Metodología para la creación de carteras de renta variable. IBEX-35, Euro STOXX-50 y S&O 500*. Obtenido de <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/15501/TFM000550.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- OECD. (2019a). *Pensions at a Glance 2019: OECD and G20 Indicators*. (OECD Publishing) Obtenido de <https://doi.org/10.1787/b6d3dcfc-en>
- OECD. (2019b). *Tax on corporate profits*. Obtenido de <https://data.oecd.org/tax/tax-revenue.htm>
- OECD. (2019c). *Pensions at a Glance 2019: Methodology and assumptions*. Obtenido de <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/bb250ec3-en/index.html?itemId=/content/component/bb250ec3-en>
- Pando, V., & San Martín, R. (2004). *Regresión logística multinomial*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2981898>
- Pedraza, A. (2004). *Impacto de las catastrofes en el valor de las acciones. El caso latinoamericano*. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-47722004000100006
- Pérez, J. (2020). Riesgo no diversificable y la crisis financiera y monetaria del año 2008. El efecto en la economía colombiana.
- Pérez, L. (2019). *Valores atípicos en los datos, ¿cómo identificarlos y manejarlos?* Obtenido de https://www.jstor.org/stable/26937051?read-now=1&oauth_data=eyJlbWFpbCI6ImFzaGxleS5yZWJvbGxIZG9AZ21haWwuY29tliwiaW5zdGl0dXRpb25JZHMlOltdfQ&seq=8#page_scan_tab_contents
- Provoste, L. (2021). Estudio de factibilidad de un sistema mixto de pensiones para Chile, rigiendo bajo los 5 pilares recomendados por el Banco Mundial.
- Rapoport, M., & Brenta, N. (2010). *La crisis económica mundial: ¿El desenlace de cuarenta años de inestabilidad?* Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-70362010000400002
- Rodríguez, M. (2001). *Estadística informática: casos y ejemplos con el SPSS*. Obtenido de <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/12077/1/Capitulo7.pdf>
- Ruiz, J., Altamirano, J., & Tonon, L. (noviembre de 2021). *Aplicación del CAPM en mercados emergentes: Una revisión teórica*. Obtenido de http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S2588-09692021000100053&script=sci_arttext
- Senado de la República de Chile. (octubre de 2021). *Proyecto de ley que Modifica la Carta Fundamental para autorizar un nuevo retiro anticipado de fondos previsionales*. Obtenido de https://senado.cl/appsenado/index.php?mo=tramitacion&ac=getDocto&iddocto=12406&tipo doc=docto_comision

- Sitthipongpanich, T. (2011). *Understanding the Event Study*. Obtenido de <http://www.jba.tbs.tu.ac.th/files/Jba130/Article/JBA130Thitima.pdf>
- STATA. (2022). Obtenido de Stata Manuals: <https://www.stata.com/manuals13/rsktest.pdf>
- Subsecretaría de Previsión Social. (2020). *Sistema de Pensiones*. Obtenido de <https://www.previsionsocial.gob.cl/sps/seguridad-social/sistema-de-pensiones/>
- Subsecretaría de Previsión Social. (2022). *Pilares del Sistema de Pensiones*. Obtenido de <https://www.previsionsocial.gob.cl/sps/organizaciones/empresas-y-empleadores/sistema-de-pensiones/pilares-del-sistema-de-pensiones/#:~:text=%2D%20Pilar%20Contributivo%20Voluntario%3A%20Permite%20a,%20la%20pensi%C3%B3n%20de%20vejez.>
- Superintendencia de Pensiones . (2006). *Información sobre el ahorro previsional voluntario*. Obtenido de https://www.spensiones.cl/portal/institucional/594/articles-2988_recurso_1.pdf
- Superintendencia de Pensiones. (7 de Noviembre de 2011). *Compendio de normas del Sistema de Pensiones*. Obtenido de <https://www.spensiones.cl/portal/compendio/596/w3-propertyvalue-3231.html>
- Superintendencia de Pensiones. (2016). *Modalidades de Pensión*. Obtenido de <https://www.spensiones.cl/portal/institucional/594/w3-propertyvalue-9924.html#publicaciones>
- Superintendencia de Pensiones. (2019). *A 10 años de la Reforma de Pensiones 2008*. Obtenido de https://www.spensiones.cl/portal/institucional/594/articles-13726_recurso_1.pdf
- Superintendencia de Pensiones. (2019). *Cuentas Personales*. Obtenido de <https://www.spensiones.cl/portal/compendio/596/w3-propertyvalue-3615.html>
- Superintendencia de Pensiones. (2021). *Aporte Previsional Solidario (APS)*. Obtenido de <https://www.spensiones.cl/portal/institucional/594/w3-propertyvalue-9959.html>
- Superintendencia de Pensiones. (2021). *Compendio de Normas del Sistema de Pensiones*. Obtenido de <https://www.spensiones.cl/portal/compendio/596/w3-channel.html>
- Superintendencia de Pensiones. (2021). *Cuenta 2*. Obtenido de https://www.spensiones.cl/portal/institucional/594/w3-propertyvalue-9930.html#recuadros_articulo_4130_0
- Superintendencia de Pensiones. (2021). *Pensión Básica Solidaria (PBS)*. Obtenido de <https://www.spensiones.cl/portal/institucional/594/w3-propertyvalue-10236.html>
- Superintendencia de Pensiones. (2021). *Rentabilidad Real de los Fondos de Pensiones*. Obtenido de <https://www.spensiones.cl/apps/rentabilidad/getRentabilidad.php?tiprent=FP>
- Superintendencia de Pensiones. (2022). *¿A quién pertenecen los recursos acumulados en la AFP?* Obtenido de <https://www.spensiones.cl/portal/institucional/594/w3-article-2817.html>

- Superintendencia de Pensiones. (2022). *Fondos de Pensiones*. Obtenido de <https://www.spensiones.cl/portal/institucional/594/w3-propertyvalue-9909.html>
- Superintendencia de Pensiones. (19 de agosto de 2022). *Sistema de AFP*. Obtenido de <https://www.spensiones.cl/portal/institucional/594/w3-propertyvalue-9897.html>
- United Nations. (2017). *World Population Ageing*. Obtenido de https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WPA2017_Highlights.pdf
- Vargas, L. (2018). *Reformas del sistema de pensiones en Chile (1952-2008)*. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43223/S1701268_es.pdf?sequence=1
- Vega, G. (2014). *Capital Necesario Unitario (CNU): Cálculo e Introducción del Módulo de Stata cnu*. Obtenido de https://www.spensiones.cl/portal/institucional/594/articles-10594_pdf.pdf
- WageIndicator. (2021). *Minimum Wages*. Obtenido de <https://wageindicator.org/salary/minimum-wage>

RESUMEN

La presente Memoria de Título está dirigida a poder analizar el impacto económico que generaron los 3 retiros del 10% de las AFP. A fin de poder comprender a cabalidad el sistema de AFP actual se comienza realizando una revisión bibliográfica acerca del sistema de pensiones actual, los 3 pilares que la componen y la última reforma implementada por el gobierno a este sistema.

El método mediante el cual se lleva a cabo el análisis de este impacto es por medio del estudio de eventos y la implementación del modelo CAPM, el cual, mediante la definición de eventos normales y anormales permite conocer si un determinado evento causó un impacto dentro de las rentabilidades que generan las AFP. El modelo CAPM implementado considera variables dicotómicas las cuales permiten realizar un análisis diario en la ventana de tiempo definida para el evento. A fin de poder complementar el análisis se estudiará de manera paralela si es que se generó algún tipo de impacto a la rentabilidad del tipo de cambio.

Cada una de las siete AFP se considera de manera independiente para el análisis. Además, los eventos definidos para el estudio son los tres retiros del 10% realizados, considerando siete eventos para cada retiro respectivamente. Estos son: idea de retiro, ingreso a la Cámara de Diputados, aprobación de la Cámara de Diputados, ingreso al Senado, aprobación del Senado, promulgación de ley e inicio de los retiros.

De los resultados obtenidos se concluye que el comportamiento de una AFP a otra fue similar en relación con el tipo de fondo, destacando retornos anormales en aquellos fondos considerados como más estables, entendiéndose con esto aquellos fondos D y E principalmente. Por otro lado, dentro de la ventana de tiempo definida los retornos anormales se capturaron para los días definidos como $\tau = -1$, es decir, 1 día antes del día del evento. Cabe destacar que los retornos anormales generados para estos casos mencionados en su mayoría fueron perjudiciales para los fondos de pensiones, lo cual implica que fuera del hecho de que se encuentran menos o nulos fondos de capitalización individual luego de los retiros generados, aquellos fondos que quedaron luego de estos rentaron de manera negativa. De manera similar a lo anterior, los retornos anormales capturados para el tipo de cambio igual en su mayoría fueron perjudiciales. Se espera que el presente estudio pueda ser una guía del impacto que generaron estas medidas y que las personas en cargadas de tomar las decisiones en cuanto a políticas públicas puedan tener en consideración a fin de poder generar medidas que generen el menor impacto posible en cuanto a esta materia.