



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN
LICENCIATURA EN ACTUARÍA

“Índice de Evaluación Comparativa para Medir el Desempeño
de los Planes de Pensiones de Contribución Definida
Colectiva”

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO
DE
LICENCIADO EN ACTUARÍA

PRESENTA

José Eduardo Acosta López
Lilia Amaya Vega Castañeda

DIRIGIDA POR:

Dra. Denise Gómez Hernández

SANTIAGO DE QUERÉTARO, QUERÉTARO, 2021



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Contaduría y Administración
Licenciatura en Actuaría

Índice de Evaluación Comparativa para Medir el Desempeño de los Planes de Pensiones de
Contribución Definida Colectiva

Opción de titulación
Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de
Licenciado en Actuaría

Presenta:

José Eduardo Acosta López
Lilia Amaya Vega Castañeda

Dirigido por:
Denise Gómez Hernández

Denise Gómez Hernández
Presidente

Firma

Ignacio Almaraz Rodríguez
Secretario

Firma

Michael Demmler
Vocal

Firma

Juan Antonio Villeda Resendiz
Suplente

Firma

Ma. Benilde Rincón García
Suplente

Firma

C.P. Omar Hernández Bautista
Secretario Académico

Dr. Martín Vivanco Vargas
Director de la Facultad

Centro Universitario
Querétaro, Qro.

Fecha (será el mes y año de aprobación del Consejo Universitario)

RESUMEN

En México y en todo el mundo, la obtención de una pensión digna es un asunto al que tarde o temprano, la mayoría de los trabajadores deben enfrentarse. El objetivo del presente estudio es identificar las principales características de los planes de contribución definida colectiva y medir a través de un índice de evaluación la eficiencia de estos sistemas de pensiones.

La investigación desarrollada es de naturaleza cuantitativa, realizada con una muestra de 2147 empleados, a los cuales se les calculó una tasa de reemplazo con el sistema de contribución definida utilizado en México y con el sistema de contribución definida colectiva.

En general, este estudio indica que los esquemas de contribución definida colectiva son una alternativa atractiva ya que los resultados obtenidos mostraron que los sistemas de jubilación colectiva son más flexibles en las características de los participantes del plan (edad, salario, antigüedad) manteniendo la seguridad económica de los empleados y los empleadores.

Esta investigación propone al sistema de contribución definida colectiva como una nueva opción para las empresas mexicanas que proveen a sus empleados un plan de pensiones ya sea público o privado, debido a que ofrece los principales beneficios del plan de contribución definida pero que, aumenta la tasa de reemplazo de los participantes.

Palabras clave: tasa de reemplazo, pensión, contribución definida colectiva.

SUMMARY

In Mexico and around the world, obtaining a decent pension is an issue that sooner or later, most workers must face. The objective of this study is to identify the main characteristics of collective defined contribution plans and to measure the efficiency of these pensions systems through an evaluation index.

The research carried out is quantitative in nature, carried out with a sample of 2147 employees, for whom a replacement rate was calculated with the defined contribution system used in Mexico and with the collective defined contribution system.

In general, this study indicates that collective defined contribution schemes are an attractive alternative since the results obtained showed that collective retirement systems are more flexible in terms of the characteristics of the plan participants (age, salary, seniority) while maintaining security economic of employees and employers.

This research proposes the collective defined contribution system as a new option for Mexican companies that provide their employees with a public or private pensions plan, because it offers the main benefits of the defined plan but increases the rate replacement of participants.

Keywords: replacement rate, pension, collective defined contribution

DEDICATORIAS

José Eduardo Acosta López:

Como alguien dijo una vez: *“dedicada a todos los que siguen queriendo ser diferentes y luchan contra todos aquellos que desean que seamos iguales...”*

Lilia Amaya Vega Castañeda:

A mis padres por enseñarme a ser una persona perseverante con mis metas. Todo lo que he logrado se lo debo a ustedes y a su amor. Gracias por estar siempre a mi lado y por ser mi soporte en los buenos y malos momentos. Los amo con todo mi corazón. Gracias Miguel Ángel y María del Carmen.

Dirección General de Bibliotecas de la UJAQ

AGRADECIMIENTOS

José Eduardo Acosta López:

Agradezco a la Universidad Autónoma de Querétaro por darme el privilegio de obtener los conocimientos y herramientas para desarrollar una vida profesional.

A la Doctora Denise Gómez Hernández por sus enseñanzas y dedicación ofrecida en el proceso de esta investigación, pero, sobre todo, por su tiempo y su paciencia.

A Lilia Amaya Vega Castañeda por seguirme en la iniciativa de realizar una tesis, por su apoyo moral y académico, por aportar considerablemente a este proyecto y, en especial, por ser una excelente amiga.

A mis padres, por ser mi pilar y forjarme como persona, por realizar enormes esfuerzos para lograr que estudiara una licenciatura y por siempre ofrecerme lo mejor.

Y, en general, a todos aquellos que nunca me abandonaron durante mi etapa universitaria como estudiante foráneo. Porque a final de cuentas, ser diferente depende tan solo de cuántos estén de tu bando.

Lilia Amaya Vega Castañeda:

En primer lugar, quiero agradecerle a la Universidad Autónoma de Querétaro y a la Facultad de Contaduría y Administración por brindarme las herramientas y recursos necesarios para llevar a cabo esta investigación.

Asimismo, le agradezco a mi directora, la Doctora Denise Gómez Hernández, quien dedicó parte de su tiempo para guiarme con su conocimiento y apoyo a través de cada una de las etapas de este proyecto y quien es una persona que admiro y que me ha inspirado académicamente.

A José Eduardo Acosta López, por compartir esta experiencia conmigo, por

impulsarme en todo momento a realizar y terminar esta tesis y por siempre ser un excelente compañero y amigo.

A mis papás y hermanos por apoyarme incondicionalmente siempre en mis decisiones y proyectos porque todos los días me alentaron a superarme y ser mejor persona con su amor, bondad y comprensión.

Y, por último, a Ignacio Gutiérrez por comprenderme, apoyarme incondicionalmente y por estar a mi lado durante todo este proyecto académico, ayudándome a reconocer mi fortaleza y perseverancia.

Dirección General de Bibliotecas de la UAQ

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	12
1.1 Antecedentes	12
1.2 Planteamiento del problema	14
1.3. Objetivos	15
2. MARCO TEÓRICO	16
2.1 Oportunidades y retos del Sistema de Pensiones Actual en México	16
2.2 Planes de pensiones ofrecidos por las empresas en México.....	19
2.3 Generalidades de los planes de pensiones de contribución definida colectiva	21
2.3.1 Beneficios para los empleadores.....	23
2.3.2 Beneficios para la economía.....	24
2.4 Contexto Internacional de los planes de contribución definida colectiva.....	24
2.4.1 Reino Unido	25
2.4.2 Países Bajos.....	26
2.4.3 Dinamarca	27
2.4.4 China	28
2.5 Posibles ventajas y desventajas en la aplicación de los planes de contribución definida colectiva.....	28
2.6 Propuestas generales para un correcto marco regulatorio para los planes de contribución definida colectiva	30
2.7 Principios básicos para diseñar un plan de pensiones de contribución definida colectiva	31
2.7.1 Diseño de un plan de contribución definida colectiva basado en una “pensión CARE”	32
2.7.2 Diseño de un plan de contribución definida colectiva basado en un sistema	

de puntos	34
2.7.3 Clasificación y diseño de los fondos colectivos de pensiones según la OCDE	35
2.8 Conceptos matemáticos de los planes de contribución definida colectiva ...	37
3. METODOLOGÍA	39
3.1 Identificar las particularidades de los planes de contribución definida colectiva	39
3.2 Identificar los casos de éxito en la implementación de los planes de contribución definida colectiva	40
3.3 Determinación de una metodología financiera y actuarial apropiada para medir el desempeño de estos planes	43
4. RESULTADOS.....	49
4.1 Anualidades	49
4.2 Incremento al salario y portafolio de inversión	49
4.3 Cálculo del fondo de pensiones y tasa de reemplazo bajo el esquema de contribución definida	52
4.4 Análisis actuarial de la tasa de reemplazo bajo el esquema de contribución definida	53
4.5 Cálculo del fondo de pensiones y tasa de reemplazo bajo el esquema de contribución definida colectiva	58
4.6 Análisis actuarial de la tasa de reemplazo bajo el sistema de contribución definida colectiva.....	63
5. CONCLUSIONES	66
REFERENCIAS.....	70
APÉNDICE A	73

Dirección General de Bibliotecas de la UAQ

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución de los planes de pensiones en México.....	20
Figura 2. Metodología del plan de pensiones de contribución definida colectiva. .	47
Figura 3. Modelo predictivo aplicado a la inflación.....	50
Figura 4. Modelo predictivo aplicado a rendimientos de renta variable.....	51
Figura 5. Modelo predictivo aplicado a rendimientos de bonos gubernamentales.	52
Figura 6. Tasa de reemplazo vs edad de ingreso (contribución definida).	54
Figura 7. Año de ingreso vs fondo acumulado.	55
Figura 8. Salario promedio por sexo.	56
Figura 9. Tasa de reemplazo promedio por sexo (contribución definida).....	57
Figura 10. Número de personas pensionadas por año.	58
Figura 11. Edad de ingreso vs tasa de reemplazo final (contribución definida colectiva).	63
Figura 12. Salario final vs tasa de reemplazo final (contribución definida colectiva).	64
Figura 13. Tasa de reemplazo final promedio por sexo (contribución definida colectiva).	65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Particularidades de los planes de contribución definida colectiva.	40
Tabla 2. Casos de éxito de los planes de contribución definida colectiva en el mundo	42
Tabla 3. Comparación cuantitativa de los casos de éxito de los planes de contribución definida colectiva en el mundo.	43
Tabla 4. Primer periodo del plan de contribución definida colectiva.	59
Tabla 5. Segundo periodo del plan de contribución definida colectiva.	60
Tabla 6. Tercer periodo del plan de contribución definida colectiva.	61
Tabla 7. Cuarto periodo del plan de contribución definida colectiva.....	61
Tabla 8. Periodos restantes del plan de contribución definida colectiva.	63

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Una de las principales preocupaciones para el gobierno de México es la Seguridad Social. A través del tiempo se han implementado diversas medidas para crear un sistema adecuado que proteja a los trabajadores cuando llegue el momento de su jubilación, ofreciendo una pensión digna durante su vejez. La fragmentación del sistema de pensiones en México, por medio de las reformas del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) en 1997 y del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) en 2007 cambió los planes de nuevos miembros de un plan de beneficio definido a uno de contribución definida, esto a consecuencia de las bajas tasas de fecundidad y el aumento de la esperanza de vida de los mexicanos, provocando que el sistema de beneficio definido se volviera un sistema incompatible con el cambio que ha estado sufriendo la sociedad mexicana, causando que el cálculo de pensiones de los miembros nuevos de un plan de contribución definida no fuera mayor al 30% de su último salario integrado (OCDE, 2016).

El sistema de pensiones mexicano actualmente opera a través de un sistema de cuenta individual, el cual consiste en capitalizar de manera porcentual las aportaciones que realice a su nombre el Gobierno Federal, el patrón y el mismo trabajador por conceptos de seguro de vida e invalidez, así como las aportaciones del Sistema de Ahorro para el Retiro (SAR) e Infonavit y los intereses que generan dichos recursos, los cuales son administrados por fondos de inversión (CONSAR, 2019).

El sistema está implementado de manera que cada trabajador tendrá un monto diferente, de modo que, el que gane más y trabaje más tiempo, tendrá al momento de jubilarse un monto de pensión mayor. Sin embargo, en México el bajo salario promedio que perciben los trabajadores y el bajo porcentaje de aportación, provoca que la pensión esperada sea mucho menor a la del último salario base de los trabajadores, teniendo de esta manera una tasa de reemplazo a penas del 26%

para el trabajador promedio (OCDE, 2016).

Una manera de reducir este problema son los planes de contribución definida colectiva, los cuales son acuerdos en donde los ahorradores agrupan su dinero en un solo fondo, en lugar de ahorrar en sus propias cuentas individuales. De esta manera, el riesgo de invertir y pagar una pensión durante toda la vida, conocido como riesgo de longevidad, es compartido por todos los miembros del plan y no lo asume un individuo por sí solo. Estos esquemas son un punto intermedio entre los planes de beneficio definido y los de contribución definida, ya que permiten a los miembros compartir el riesgo al agrupar sus fondos, en lugar de que el empleador o el empleado asuman el riesgo ellos mismos (House of Commons Work and Pensions Committee, 2018).

Al llegar a la jubilación, el plan paga una pensión la cual es solo un ingreso “objetivo”, más no una promesa difícil de alcanzar como los planes tradicionales de beneficio definido. Es decir, la cantidad de ingresos que recibe el trabajador puede aumentar o disminuir. Una característica de los esquemas colectivos es que comparten riesgos. Tanto los pensionistas como los miembros más jóvenes, que participan activamente en el plan, comparten los altibajos de la inversión. En años donde la inversión no es tan redituable, las pensiones se pueden reducir o se puede aumentar el porcentaje de las contribuciones. El empleador no está obligado a subsanar ningún déficit en las finanzas de un plan de contribución definida colectiva. Sin embargo, dadas las condiciones bajo las que funcionan los planes de contribución definida colectiva, la idea de un monto de una pensión que cambie de valor a través del tiempo y de las necesidades de los participantes, provoca en los trabajadores una sensación de incertidumbre ante la funcionalidad y eficiencia del plan, lo cual ha llegado a plantear dificultades al momento de explicar los beneficios que contienen estos planes para empleadores y gobierno (OCDE, 2016).

Las investigaciones partidarias de los planes de contribución definida colectiva, afirman que entre los beneficios que brindan estos esquemas a los trabajadores, se

encuentra el de una pensión con una mayor tasa de reemplazo en comparación a las que puede ofrecer un plan de contribución definida. Sin embargo, existe la preocupación por los problemas de equidad intergeneracional. Los cuales podrían provocar que los participantes más jóvenes dentro del plan, se vean obligados a aportar una mayor contribución, para así, solventar las pensiones de los trabajadores retirados (House of Commons Work and Pensions Committee, 2018).

1.2 Planteamiento del problema

La inviabilidad financiera de los sistemas de pensiones para garantizar un retiro digno a los trabajadores se ha vuelto una enfermedad invisible para la economía mexicana. Con el actual sistema de cuentas individuales, vigente desde 1997 y que es gestionado por las AFORES, un trabajador apenas alcanza una pensión equivalente al 26% de su último salario. Y es que, la baja tasa de reemplazo (monto de la pensión, respecto del último salario percibido antes de la pensión) tiene sus orígenes en el inadecuado monto de ahorro durante la vida laboral; en este sentido, si las aportaciones son bajas, por definición, aunque exista un sistema de pensiones que funcione adecuadamente, matemáticamente no es posible obtener un monto suficiente para alcanzar una tasa de reemplazo adecuada y una pensión digna en la vejez (OCDE, 2016).

En México, las aportaciones al sistema de retiro son de las más bajas de Latinoamérica y del mundo, pues la proporción del salario que se destina a este fondo de ahorro es de apenas del 6.5%. Este porcentaje se compone de la siguiente forma: 1.125% aportado por el trabajador, el empleador un 5.15% y el 0.225% por el gobierno (CONSAR, 2019).

Otro grave problema es el reto de mejorar los salarios, pues en el país, los salarios siguen siendo muy bajos. Esto significa que, el 70% de los mexicanos ganan menos de tres salarios mínimos (INEGI, 2019). Además, según el más reciente informe de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) sobre el sistema de pensiones mexicano, se ubicó a nuestro país en el lugar 12 de entre 19

naciones en materia de comisiones altas. Las comisiones en México son de las más caras, pues supera al doble el promedio de Chile (OCDE, 2016) el cual es un país de referencia ya que el primer país que implementó este tipo de sistema.

Aún hay mucho que mejorar en el actual sistema de pensiones de México, como lo es implementar posibles reformas al sistema, y entre esas reformas se puede incluir al sistema de contribución definida colectiva al país. Pero mientras esto sucede, es necesario hacer visible la problemática y la de los recursos que dispondrá la población en México al momento del retiro, y no hacerlo sería condenar, a millones de personas a vivir con una baja calidad de vida.

1.3. Objetivos

Objetivo general:

- Identificar las particularidades de los planes de contribución definida colectiva para proponer un diseño de índice de evaluación comparativa y medir el nivel de eficiencia en los países que han implementado estos planes mediante una metodología financiera y actuarial.

Objetivos específicos:

- Identificar las particularidades de los planes de contribución definida colectiva.
- Identificar los casos de éxito en la implementación de los planes de contribución definida colectiva.
- Determinar una metodología financiera y actuarial apropiada para medir el desempeño de estos planes.
- Comparar el desempeño de los planes de pensiones actuales con los planes de contribución definida colectiva.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Oportunidades y retos del Sistema de Pensiones Actual en México

Desde la creación del IMSS, en los años 40, se creó un sistema de pensiones que ofrecía a los trabajadores afiliados al IMSS la posibilidad de contar con una pensión al momento de su retiro. Sin embargo, los problemas inflacionarios del país, el aumento de la esperanza de vida de los mexicanos, la desigualdad con las mujeres y los trabajadores de menores ingresos (OCDE, 2016), motivan la búsqueda de un sistema más equitativo y eficiente, ya que el actual sistema se enfrenta a grandes retos, los cuales son:

- Otorgar mejores pensiones, promoviendo regímenes de inversión que permitan obtener mayor rentabilidad de las cuentas individuales y mejorar el sistema de competencia entre las diferentes AFORES con el objetivo de financiar al trabajador mediante una evolución positiva de los esquemas de comisiones.
- Promover e incentivar la cultura del ahorro (aportaciones voluntarias).
- Crear mecanismos que permitan la portabilidad de beneficios que otorgan los planes de contribución definida en el país.
- Promover que la sub-cuenta de vivienda otorgue rendimientos reales positivos.

El programa de pensiones actual en México está constituido por tres componentes (OCDE, 2016): el primero con un objetivo retributivo consistente en la provisión de una pensión mínima garantizada para los trabajadores de bajos ingresos, equivalente al salario mínimo indexado; una cuota social diaria por trabajador diseñada para apoyar al fondo de ahorro de los individuos. El segundo incorpora la participación de empresas privadas (AFORES) en el proceso de la individualización de las cuentas, así como la administración y el manejo de los fondos de los trabajadores. El tercer componente consiste en las aportaciones voluntarias con el propósito de ofrecer apoyo financiero adicional para el momento del retiro.

Así, las características principales del sistema de pensiones en México son:

- Es un esquema de contribución definida, cuyo financiamiento se basa en la capitalización de cuentas individuales.
- Las cuentas individuales son manejadas por Administradoras Especializadas para los Fondos de Retiro (AFORES).
- Los trabajadores pueden elegir la AFORE de su preferencia.
- El ingreso es obligatorio para todos los trabajadores.
- Los beneficios dependen del saldo acumulado en las cuentas individuales, compuesta por las contribuciones obligatorias, voluntarias y sus rendimientos.
- El gobierno garantiza una pensión mínima equivalente a un salario mínimo.
- Al momento del retiro, los trabajadores pueden escoger entre comprar una anualidad a una compañía de seguros o un esquema de retiros programados de las AFORES.

Los principales planes de pensiones en México se reformaron, transformándolos de esquemas de beneficio definido a cuentas individuales de contribución definida. Estas reformas, hasta ahora, incluyen a los trabajadores del sector privado (IMSS), a empleados del gobierno federal (ISSSTE) y algunas otras agencias gubernamentales. Las reformas estuvieron orientadas a mitigar los pasivos crecientes del sistema de beneficio definido dadas las promesas de pensiones y las tasas de contribución (OCDE, 2016).

Los rápidos y significativos cambios demográficos, el largo periodo de transición de las reformas y los numerosos esquemas de pensiones que no se han reformado todavía, pueden provocar una fuerte presión fiscal durante un largo periodo, lo que puede requerir un gran esfuerzo financiero a partir de mediados de la década de 2030 (INEGI, 2015). La fragmentación del sistema de pensiones mexicano está arraigada y va más allá de las grandes diferencias entre los esquemas del sector público y los del sector privado.

Existen muchas diferencias entre el esquema de pensiones de los trabajadores del sector público afiliados al ISSSTE y de los afiliados al IMSS, específicamente en las

tasas de contribución, las cuotas sociales y las contribuciones compartidas del gobierno. Por otra parte, todavía existen muchos esquemas de pensiones de beneficio definido que tienen condiciones de retiro y beneficios muy diferentes, tales como los de los gobiernos estatales y otros planes ocupacionales de los empleados de las universidades públicas. La combinación de una pensión mínima relativamente elevada, en relación con las contribuciones pagadas y las condiciones salariales, con un periodo de cotización relativamente corto, otorgan pocos incentivos para contribuir más allá de la edad de retiro (Gómez, 2018).

México se encuentra entre los tres países que ofrecen la menor protección de seguridad social en la vejez para aquellos individuos que no están cubiertos por el sistema de pensiones contributivas. Existe un traslape entre la pensión federal no contributiva y las pensiones no contributivas o programas asistenciales adicionales ofrecidos por muchos gobiernos estatales que no cuentan con recursos fiscales que los respalden (OCDE, 2016).

Los mecanismos actuales no fomentan la competencia entre las AFORES. Aunque las comisiones cobradas por la AFORE han disminuido en más de 70 puntos base en la última década, ya que siguen siendo elevadas bajo el contexto internacional (Gómez, 2018).

En el sistema de cuentas individuales, al momento del retiro, se pueden retirar sumas importantes de recursos en una sola exhibición en lugar de ser utilizados como parte del financiamiento de la pensión, lo cual afecta negativamente a la suficiencia de ingresos de jubilación y aumenta los pasivos.

La falta de un mercado desarrollado de rentas vitalicias se debe a la escasez de la demanda, la cual aumentará conforme el periodo de transición llegue a su fin. Los proponentes de rentas vitalicias son filiales aisladas dentro de las aseguradoras. Estos no pueden diversificar riesgos con otros productos ni usar los instrumentos normales del negocio de seguros de vida de la compañía matriz, ya que están sujetos a un régimen de inversión más restrictivo (OCDE, 2018). Lo anterior

incrementa el costo de las rentas vitalicias y reduce los pagos de las pensiones para las personas. Sin embargo, aislar a estos proveedores de rentas vitalicias incrementa la seguridad de que serán capaces de cumplir sus promesas y obligaciones.

Las tablas de mortalidad utilizadas por los proveedores de rentas vitalicias proveen una estimación de la esperanza de vida de la población de cada país. Con esta información, se sabe que, en la actualidad, México presenta una esperanza de vida baja en comparación a otros países (INEGI, 2018). Si esto cambiara y la esperanza de vida empezara a converger hacia los niveles que indican otros países, el riesgo de longevidad sería un problema latente en las pensiones futuras, provocando que en las pensiones de contribución definida, el monto ahorrado sea insuficiente para mantener el tiempo de vida restante de un pensionado, mientras que en las pensiones que manejan un plan de beneficio definido están sujetos a pagar hasta la muerte del pensionado, por lo que una mala estimación de su esperanza de vida, puede llevar al empleador a pagar por más tiempo la pensión, de lo que se había estimado.

2.2 Planes de pensiones ofrecidos por las empresas en México

La cifra actual en México indica que existen 1982 empresas que registraron ante CONSAR (Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro) planes de pensiones para sus trabajadores (CONSAR, 2019).

Tomando en cuenta la clasificación utilizada por la OCDE, se contemplan 4 principales esquemas en los que se basan las empresas patrocinadoras:

- Beneficio definido: el empleador define la remuneración que otorgará a sus trabajadores al momento de su jubilación.
- Contribución definida: el empleador y el trabajador participan con aportaciones periódicas. El beneficio depende del monto acumulado en un fondo de ahorro por el trabajador a lo largo de su vida laboral.
- Híbrido: los beneficios están ligados a una tasa de rendimiento acreditada a las contribuciones.

- Mixto: combinación entre el plan de beneficio definido y el plan de contribución definida.

Para octubre de 2019, de las 2198 empresas registradas, 977 fueron planes de beneficio definido, 304 se caracterizaron por ser planes de contribución definida, 331 planes híbridos y 586 fueron planes de tipo mixto (CONSAR, 2019). Los porcentajes correspondientes a cada tipo de plan de pensiones de pueden apreciar dentro de la Figura 1.

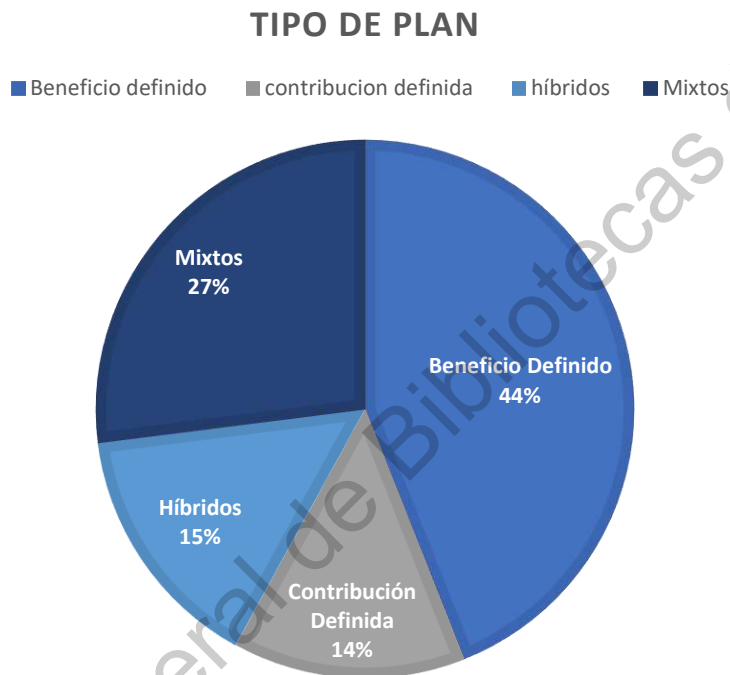


Figura 1. Distribución de los planes de pensiones en México. (CONSAR, 2019).

La cifra de trabajadores beneficiados con estos planes, es de 1,506,345 empleados, lo que representa apenas un 7.9% de la fuerza laboral en México, la cual es de aproximadamente 18.9 millones de trabajadores formales. Así mismo, la distribución por edad, arroja que, alrededor del 50% de los afiliados son menores de 35 años, lo que difiere de la creencia de que la población participante es joven (CONSAR, 2019).

Por otro lado, la cobertura tan precaria de los planes, es consecuencia del mercado laboral informal. Este tipo de relación laboral, detiene el desarrollo de incentivos

para establecer un plan de pensiones.

Otro gran obstáculo es la falta de educación financiera en el manejo de los planes, considerando todos los riesgos a los cuales se puede enfrentar el afiliado promoviendo un nivel de fondeo óptimo (CONSAR, 2019).

2.3 Generalidades de los planes de pensiones de contribución definida colectiva

De acuerdo con el First Actuarial (2018), el término de contribución definida colectiva se aplica a todos aquellos productos ya existentes o a esquemas teóricos que cumplan con las siguientes características:

- Los riesgos que surgen en el plan de pensiones (longevidad, inversión y riesgo de inflación) se comparten colectivamente entre los miembros del plan.
- Las contribuciones respectivas del empleado y empleador se definen con anticipación esto sin necesidad de que el empleador tenga la obligación de cubrir los déficits.
- Ofrecer un beneficio objetivo en lugar de un beneficio definido.
- Reducción de beneficios (por medio de menores indexaciones o reducción del monto de pensión) y garantizar que los activos y pasivos del plan permanezcan alineados en caso de una posible insuficiencia.

Ahora bien, las principales razones por las que los planes de contribución definida tradicionales no ofrecen mejores pensiones son las siguientes:

- No se puede predecir con exactitud la esperanza de vida de una persona, por lo tanto, cuando las personas administran sus propios fondos de jubilación, caen en la falta de racionalidad financiera, lo cual genera gastos excesivos o innecesarios provocando un déficit en los ahorros de los individuos. Sin embargo, cuando un plan se administra colectivamente, el riesgo de longevidad es colectivo por lo que este riesgo se disipa (House of Commons Work and Pensions Committee, 2018).
- La estrategia de inversión de los planes de contribución definida colectiva puede ser a largo plazo, ya que son varias personas las que contribuyen al

plan. Por otro lado, en las pensiones que son de un plan de contribución definida tradicional, la inversión depende únicamente de una persona por lo que, al aumentar la edad del empleado, el plazo de su inversión disminuirá como consecuencia esto con el objetivo de proteger al trabajador contra el riesgo de una caída repentina del monto de su pensión al momento de su jubilación. Es por esto que los planes de contribución definida colectiva pueden mantener carteras más equilibradas que contengan activos a largo plazo (House of Commons Work and Pensions Committee, 2018). Además, en un plan de contribución definida colectiva se elimina la necesidad de comprar activos por separado, reduciendo los costos que generan los impuestos.

A lo largo del tiempo, se ha tratado de modelar los beneficios potenciales de los planes de contribución definida colectiva para los empleados. Por ejemplo, se ha encontrado que la tasa de remplazo promedio para los ahorradores que pertenecen a un sistema de contribución definida colectiva era un tercio más en comparación a cuentas individuales de contribución definida (AON, 2013).

Otros estudios tienen resultados similares: la tasa de remplazo ofrecida por un plan de contribución definida colectiva es tan alta que puede llegar a alcanzar el 39% para algunos miembros, así mismo, en 2012 se indicó un aumento del 37% en empresas que implementaron planes de contribución definida colectiva (RSA Group, 2012). Cabe resaltar que, en todos esos estudios se asumió que los empleados, al llegar el momento de su jubilación, adquirirían una anualidad.

También, se encontró que los planes de contribución definida colectiva superan a los de contribución definida tradicionales en términos de tasa de reemplazo promedio en casi todos los escenarios simulados en donde los esquemas de contribución definida colectiva también prometen resultados con menor volatilidad en comparación a los de contribución definida. Incluso reduciendo las estrategias de inversión, los portafolios disponibles para las personas que manejan un plan de contribución definida dependen de un mercado altamente impredecible en el

periodo previo a la jubilación. La volatilidad del mercado puede conducir a resultados muy diferentes para individuos con circunstancias idénticas que se jubilan con solo unos años de diferencia (Pensions Policy Institute, 2015).

Asimismo, se demostró que, en el caso de planes individuales, la pensión oscila entre el 10% y el 60% de los últimos salarios de la persona jubilada, dependiendo del año de retiro. Los planes de contribución definida colectiva, por el contrario, arrojaron resultados menos volátiles para los empleados que forman parte de este plan. Esta mayor certeza bien puede considerarse más deseable para los ahorradores (AON, 2013).

Los esquemas de contribución definida colectiva tienden a invertir con más precaución de lo que se supone en el modelo teórico. Los esquemas de contribución definida tradicionales a gran escala pueden brindar beneficios de inversión similares a los de contribución definida colectiva. Sin embargo, incluso si los planes de contribución definida colectiva no ofrecen mejores beneficios que los de contribución definida, es poco probable que se produzcan pérdidas y, por lo tanto, este tipo de planes se consideran más eficientes (House of Commons Work and Pensions Committee, 2018).

2.3.1 Beneficios para los empleadores

La disminución en la contratación de los planes de beneficio definido refleja el principal objetivo de los empleadores que es reducir sus costos de pensión y pasivos actuariales (RSA Group, 2012).

Dado que el riesgo de déficit de un plan de contribución definida colectiva recae en los participantes del esquema, proveen al empleador el beneficio de la reducción de responsabilidades en cuanto a los pasivos actuariales, sin embargo, este beneficio también lo contiene un plan de contribución estándar, por lo que otros beneficios potenciales para los empleadores son:

- Ofrecer un paquete de pensiones atractivo que puede ayudar a reclutar y retener empleados, logrando de esta forma disminuir la rotación de la empresa (House of Commons Work and Pensions Committee, 2018).

- Al proporcionar una mayor certeza de resultados, los planes de contribución definida colectiva pueden reducir la probabilidad de que las personas trabajen aún después de la edad de jubilación (House of Commons Work and Pensions Committee, 2018).

2.3.2 Beneficios para la economía

Los planes de contribución definida colectiva también pueden aportar beneficios de inversión a la economía en general. Dada la manera en que funcionan y el monto que manejan los planes de contribución definida colectiva, se puede permitir invertir en activos a largo plazo lo que proporciona más capital para proyectos de infraestructura o inversiones en empresas innovadoras que a su vez aumentan la capacidad productiva de la economía del país en que se implementan estos planes.

Un claro ejemplo es Holanda, país en donde, la asignación de los recursos obtenidos de las pensiones de contribución definida colectiva, ha ofrecido al país mayores beneficios en comparación a otros países que aún no implementan este tipo de planes, tal es el caso de México. Estos beneficios dependen directamente de la voluntad del gobierno de aumentar la oferta de capital a la economía (House of Commons Work and Pensions Committee, 2018).

2.4 Contexto Internacional de los planes de contribución definida colectiva

Las pensiones que pertenecen a un plan de contribución definida colectiva se caracterizan por tener un sistema de gran éxito, como Dinamarca y Países Bajos, ya que ofrecen ventajas de forma directa a los trabajadores y a los empleadores. Actualmente, en Reino Unido se están creando propuestas para modificar su plan de pensiones y modificarlo a uno de contribución definida colectiva. Los cambios en la forma de financiar el esquema se abordan ajustando el beneficio en lugar de solicitar al empleado una mayor contribución. Pueden atraer empresas que desean ofrecer pensiones atractivas a sus trabajadores sin el riesgo de grandes pasivos actuariales a lo largo del año en sus balances. A través de la agrupación de riesgos entre los miembros del esquema también pueden proporcionar un mayor monto en

las pensiones promedio que una pensión individual estándar, por lo tanto, se considera una buena opción para empleadores y participantes (House of Commons Work and Pensions Committee, 2018).

2.4.1 Reino Unido

Al igual que en México, el sistema de pensiones en Reino Unido está dividido. Por un lado, las pensiones pertenecientes al sistema de beneficio definido están disminuyendo a medida que los empleadores buscan reducir sus obligaciones financieras. Por el contrario, se encuentran las pensiones de contribución definida las cuales crecen rápidamente ya que son más llevaderas para los empleadores, pero como ya se dijo, estas requieren que los trabajadores asuman la carga de los riesgos (House of Commons Work and Pensions Committee, 2018).

Es por esto que, las pensiones de contribución definida colectiva, las cuales, aún no están disponibles en Reino Unido, han recibido un interés que crece cada vez más, esto se debe a que este tipo de pensiones se ve como un medio para retener algunas de las prestaciones de las pensiones de beneficio definido y contribución definida (House of Commons Work and Pensions Committee, 2018).

A principios de 2018, el Comité de Trabajo y Pensiones del Parlamento del Reino Unido realiza una investigación de los planes de contribución definida colectiva y con los resultados obtenidos recomienda al Gobierno la implementación de los mismos (Jadav, 2019).

A raíz de este estudio, en noviembre de 2018, Royal Mail (empresa dedicada al servicio postal) y el Sindicato de Trabajadores de la Comunicación crearon un acuerdo para trabajar en el establecimiento de un esquema de contribución definida colectiva. Al mismo tiempo, el Departamento de Trabajo y Pensiones del Reino Unido (DWP) presentó sus hallazgos sobre estos esquemas argumentando que este tipo de planes ocupacionales podría representar una nueva oportunidad para la innovación en el sistema de pensiones del Reino Unido, además, los funcionarios también trabajaron en una legislación para facilitar la creación de los planes (Thomas, 2019).

Finalmente, después de las peticiones y de los estudios parlamentarios, en marzo de 2020, el Departamento de Trabajo y Pensiones del Reino Unido da luz verde a los planes de contribución definida colectiva en donde el plan propuesto por Royal Mail sirve como base para después poder extender estos planes a modelos más amplios (Kaveh, 2019).

2.4.2 Países Bajos

En Países Bajos, las pensiones ofrecidas a los trabajadores se clasifican en tres grupos: el primer grupo está constituido por pensiones que son otorgadas a todas las personas que hayan residido y trabajado en esta región, estas pensiones están aseguradas y, por ende, como en la mayoría de los países, los trabajadores pensionados tienen el derecho de cobrar un subsidio a partir de los 65 años de edad. Esta pensión tiene un valor máximo del 100% de un salario mínimo. Estas pensiones son financiadas por medio de un sistema de contribución, donde los trabajadores activos financian los costos de las pensiones de la población que está pensionada, así como aportaciones por parte del gobierno (Hernández, 2002).

El segundo grupo, también conocido como el grupo de pensiones ocupacionales, se compone por planes privados colectivos, los cuales son fondeados por las propias empresas y por los trabajadores, así mismo, son financiados mediante la capitalización, generando rendimiento a estos ahorros colectivos. Este grupo se divide a su vez en planes por sección, planes empresariales y planes profesionales y, aunque estos planes no son obligatorios, el gobierno por medio de algunas regulaciones y leyes, ha logrado que alrededor del 90% de la población activa esté cubierta por alguno de estos planes ocupacionales. Además, son vitales para la economía de un pensionado, ya que complementan cerca de un 70% de su último sueldo (Hernández, 2002)

Finalmente, en el tercer grupo se consideran las aportaciones voluntarias las cuales permiten al pensionado alcanzar una mayor tasa de reemplazo al momento de su jubilación. Con este sistema, se ha logrado alcanzar una tasa de reemplazo cercana al 80% para un trabajador promedio, además de contar con los mayores fondos de jubilación en todo el mundo en proporción a su producto interno bruto (Hernández,

2002).

Ahora bien, en los Países Bajos existen alrededor de 260 planes de pensiones de contribución definida colectiva, incluidos 183 fondos de pensiones empresariales, 58 industriales y 9 ocupacionales (De Nederlandsche Bank, 2018).

Además, sus planes de pensiones se definen como de contribución definida colectiva porque la tasa de contribución es fija y el beneficio es variable. Estos esquemas están regulados por el Banco Central Holandés.

2.4.3 Dinamarca

En Dinamarca, todos los residentes tienen derecho a percibir una pensión social al cumplir los 65 años de edad, y para poder tener acceso a esta pensión, el trabajador debe haber residido en Dinamarca por al menos 40 años y en caso de tener un periodo de residencia menor se otorga una pensión parcial.

La pensión social incluye un importe base y un complemento de la misma pensión, el cual es calculado en torno a la comprobación de ingresos acumulados tanto del beneficiario como de su cónyuge. Este sistema representa una competencia para las autoridades locales, sin embargo, la supervisión del cumplimiento de las legislaciones es competencia de del Ministerio del Trabajo. El pensionado tiene derecho a cumplimiento de servicios sanitarios, subsidio para calefacción, además de la posibilidad de un complemento adicional en caso de que las condiciones de vida del pensionado sean consideradas como precarias (Comisión Europea, 2012).

El importe de las prestaciones se calcula en función de la duración de la afiliación del trabajador en el régimen, así como el importe de las aportaciones. Los empleadores y los empleados hacen contribuciones en una proporción 2 a 1, en donde la empresa adquiere la responsabilidad de retener a cuenta las cotizaciones a nombre del trabajador.

Además, en Dinamarca se tiene un fondo de pensiones gubernamental llamado ATP o pensión complementaria, el cual se creó en 1964 para proporcionar un plan de

pensiones de contribución definida colectiva para complementar la pensión estatal (House of Commons Work and Pensions Committee, 2018). La inscripción al ATP es obligatoria para todos los empleados y el ATP combinado con la pensión estatal proporcionan una tasa de reemplazo del 80% para los pensionados de este país (Comisión Europea, 2012).

2.4.4 China

El concepto de pensiones ocupacionales, también denominado Añualidades Empresariales (EA) en China, se introdujo por primera vez en el sistema de pensiones chino a fines de 1990, cuando las autoridades chinas comenzaron a implementar el modelo de “Múltiples Pilares” recomendado por el Banco Mundial (Hu, Y. et al. 2007).

Actualmente, los planes EA se han establecido en 11 industrias clave entre las cuales se encuentran los sectores dedicados a la electricidad, el sector ferrocarrilero y petrolero. Los activos se utilizan normalmente para comprar bonos del gobierno e invertir en proyectos estatales clave, así como productos de seguros grupales.

La administración de los activos depende del sector empresarial a la que pertenezca la empresa. Para algunas se creó el Centro de Administración EA, mientras que, para otras, los activos son administrados por los departamentos de finanzas en su sede en Beijing o en alguna sede regional. En algunos de estos casos, dichos departamentos financieros son compañías financieras independientes (Hu, Y. et al. 2007).

2.5 Posibles ventajas y desventajas en la aplicación de los planes de contribución definida colectiva

En teoría los miembros de los planes de contribución definida tienen el derecho de volver a un esquema de contribución definida tradicional. Esto puede ser una desventaja ya que, aumenta la probabilidad de sesgo en los miembros del esquema, debido a que si, por ejemplo, solo quedan en su mayoría participantes con largas expectativas de vida, esto representaría un gasto mayor para el esquema.

Además, algunos de los beneficios que otorgan los planes de contribución definida colectiva, podrían perderse (House of Commons Work and Pensions Committee, 2018).

Por el contrario, también poder verse como una ventaja el hecho de que un sistema de contribución definida colectiva es una opción atractiva para las personas que buscan una pensión estable en época de bajos intereses asociadas a las pensiones de beneficio definido y contribución definida tradicionales (AON, 2013). Los planes de contribución definida colectiva representan una mejor opción para los trabajadores para obtener un mejor ingreso en su jubilación.

Ahora bien, existen algunas dudas debido a la complejidad que puede tener la introducción de los planes de contribución definida colectiva en un mercado financiero. Una de las preocupaciones detrás de estos planes reside en la idea de que los miembros del plan no logren entender que son ellos en lugar de su empleador, los que asumirán el riesgo de financiamiento. Esto puede provocar que éstos no asuman su responsabilidad si enfrentan reducciones en el pago de las pensiones. Esto podría provocar desconfianza en el sistema de contribución definida colectiva por parte de los pensionados (House of Commons Work and Pensions Committee, 2018).

Sin embargo, los esquemas de contribución definida colectiva, también pueden ser una solución a la complejidad existente en torno a las pensiones en general. Si bien muchos ahorradores han agradecido la oportunidad de considerar la gama de opciones con las que se cuentan al momento de la jubilación suele ser también una decisión confusa y arriesgada para ellos (House of Commons Work and Pensions Committee, 2018).

Ahora bien, la mayor preocupación que hay en torno a los planes de contribución definida colectiva es que se intervenga o se cambien las políticas de pensiones de una manera que impacte negativamente tanto a empleados como a empleadores; esta preocupación es latente sobre todo en aquellas regiones en donde apenas se

está planteando el camino para la implementación de estos planes, tal es el caso de Reino Unido (AON, 2013).

2.6 Propuestas generales para un correcto marco regulatorio para los planes de contribución definida colectiva

Dada la inquietud de algunos países de Europa por implementar los planes de pensiones de contribución definida colectiva y por la preocupación antes mencionada de cambiar o introducir políticas en las pensiones, se han implementado diversas propuestas a lo largo de Europa, tal es el caso de los estudios del Departamento de Trabajo y Pensiones del Reino Unido para un marco legal y gubernamental que podrían tomar los países para el correcto funcionamiento de estos planes (AON, 2013).

Es sabido que la flexibilidad es la base para el diseño y la regulación de estos planes de pensiones, sin embargo, es conveniente impulsar una serie de reglas para que las personas que se pensionen bajo estos esquemas, así como los empleadores y todos los involucrados puedan apreciar y conocer más fácilmente y a profundidad estos planes. La regla básica es que los planes de contribución definida colectiva deben operarse bajo un entorno de confianza hacia los fideicomisarios, ya que ellos son los responsables de administrar las finanzas del plan para poder distribuir de forma equitativa los rendimientos de las inversiones a todos los miembros pensionados del plan. Es de vital importancia que los fideicomisarios involucrados tengan un alto nivel de conocimiento en materia de inversiones y financiamiento (AON, 2013).

Un posible sistema para lograr un buen marco regulatorio en los planes de contribución definida colectiva se sustenta, de acuerdo a AON (2013) en:

- Beneficios: los cuales están divididos en beneficios básicos y beneficios auxiliares, en donde los básicos representan la cantidad total de los beneficios acumulados hasta una fecha determinada mientras que los auxiliares representan beneficios adicionales, tales como el aumento de las

pensiones, mejora de las condiciones de jubilación, etc.

- Edad para la pensión: la edad en la que el trabajador se pensione será elegida por el empleador. Sin embargo, debe haber flexibilidad para que los miembros del plan elijan una edad diferente para extraer todo o una parte de sus beneficios acumulados a esa edad, en cuyo caso se pagarán de acuerdo a una equivalencia actuarial.
- Contribuciones: la obligación de aportar las contribuciones debe ser fija, ya sea como un porcentaje del sueldo del trabajador, o se puede fijar de acuerdo a la edad del miembro del plan.
- Fideicomisarios y divulgación de la información: como se mencionó antes, la responsabilidad principal de los fideicomisarios es administrar las finanzas del plan, sin embargo, la forma en la que se lleva a cabo esta administración debe ser abierta y transparente con los empleados y empleadores. Al mismo tiempo, los fideicomisarios deben producir y publicar de manera periódica documentos clave que contengan información sobre el estado del plan, dichos documentos pueden ser: una declaración de las políticas de inversión, informes sobre el desempeño de la inversión, declaraciones de las políticas de financiamiento, así como actualizaciones actuariales y todos aquellos documentos en donde se mencione el estado actual del plan.
- Pagos: los pagos a los pensionados deben ser una aproximación justa de una parte del fondo que se hizo colectivamente.

2.7 Principios básicos para diseñar un plan de pensiones de contribución definida colectiva

Los planes de pensiones de contribución definida colectiva tienen muchas posibles opciones de diseño, lo cual puede representar una fortaleza o una debilidad; es decir, cada diseño puede tener resultados diferentes en términos de comprensión para los trabajadores, variabilidad, sesgos, etc. Cada diseño puede tener un enfoque diferente y también cambia lo que cada plan puede ofrecer en relación con los planes de contribución definida tradicionales. Un enfoque ideal sería permitir una amplia gama de opciones de planes de contribución definida colectiva y dejar que,

con el tiempo, la fuerza de mercado conduzca a las mejores soluciones (AON, 2013).

Para poder diseñar un plan de pensiones de contribución definida, sin importar el enfoque, se deben conocer y comprender ciertos componentes que tienen que ver directamente con el funcionamiento y estructura del plan, dichos componentes son (AON, 2013):

- El monto de las contribuciones que deben ser pagadas por los miembros y el empleador.
- El tipo de esquema de pensiones bajo el cual se rige el plan, es decir, una pensión de tipo de beneficio definido pero que, se basa en puntos; o un esquema de contribución definida con riesgo controlado, etc.
- La forma en la que se realizan ajustes (reducciones o aumentos) a los beneficios para los trabajadores.
- Las políticas de inversión de los activos y políticas de administración de riesgos de esas inversiones.

A continuación, se exponen dos ejemplos de diseño de planes de contribución definida colectiva. El primero llamado pensión "CARE", es uno que se basa en una pensión de acuerdo con las ganancias promedio que se obtienen durante la carrera profesional del trabajador (AON, 2013). El segundo ejemplo es un sistema basado en puntos (Royal Bank of Scotland, 2013).

2.7.1 Diseño de un plan de contribución definida colectiva basado en una "pensión CARE"

De acuerdo al régimen regulatorio antes mencionado, en esta sección se expone un plan de pensiones de contribución definida colectiva en el cual se considera lo siguiente:

- Las contribuciones se definen como el 10% del salario del trabajador, pagada solamente por el empleador, es decir, sin contribuciones de los miembros del plan.

- Los beneficios se fijan solamente como un objetivo y no como una promesa, este objetivo se basa en 1% del salario promedio del trabajador durante su vida laboral por cada año trabajado. El beneficio se obtiene a los 65 años de edad y está indexada con el Índice de Precios al Consumidor del país correspondiente. En otras palabras, si un miembro de 40 años de edad que permanezca en el plan por 25 años, esperaría una pensión de alrededor del 25% de su salario promedio durante ese tiempo.
- Los beneficios del pensionado se pagarán únicamente durante el tiempo de jubilación.
- Como se mencionó anteriormente, las pensiones están indexadas al Índice de Precios al Consumidor. Este ajuste se aplica de manera uniforme a los beneficios, así como a los beneficios diferidos y las pensiones que se estén pagando.
- Se asume una política de inversión simple: el 60% de los activos se destinará para inversiones que buscan rentabilidad (acciones de empresas) y el 40% restante puede ser invertido en bonos del gobierno correspondiente. En este punto se puede notar una gran diferencia con un esquema de contribución definida tradicional, ya que en este tipo de esquemas el trabajador al estar cerca de su edad de jubilación debe cambiar su estrategia de inversión a una con menor volatilidad.
- Cada año se debe medir el nivel de financiamiento del plan en función de los beneficios que se hayan acumulado hasta ese momento (valor de los activos dividido entre el valor de los pasivos).
- La evaluación del fondo se lleva a cabo utilizando un valor de mercado aproximado para los activos, esto a través de un conjunto de estimaciones actuariales.
- El nivel óptimo de financiamiento debe estar entre 90% y 110%. Si el nivel de financiamiento no se encuentra dentro de estos porcentajes, se tienen dos alternativas: la primera es modificar la evaluación mediante un ajuste porcentual en el valor de los activos y la segunda es una modificación en el valor de las pensiones para todos los miembros, esta modificación puede ser

en forma de aumento o reducción en el valor de la pensión.

Este plan tiene un diseño similar a uno de beneficio definido tradicional.

Ahora bien, una de las inquietudes que pueden surgir con este diseño es la protección para los pensionados, pues es posible que los planes de contribución definida colectiva tengan que reducir el valor de la pensión. Sin embargo, una forma de mitigar esta situación es limitar la exposición de los empleados a los recortes de beneficios y compensarlos haciendo que los beneficios para los miembros activos y los miembros pensionados sean variables (AON, 2013).

2.7.2 Diseño de un plan de contribución definida colectiva basado en un sistema de puntos

Un plan de contribución definida colectiva basado en puntos se diseña bajo las siguientes condiciones (Royal Bank of Scotland, 2013):

- Las contribuciones de los miembros se utilizan para “comprar” de manera colectiva puntos de pensión y al llegar a la edad de jubilación de 67 años, la cantidad de puntos comprados será el equivalente al valor de la pensión que recibirá el trabajador.
- Los términos de compra de puntos varían de acuerdo a la edad y cambian cada año de acuerdo a una entidad independiente, dicha entidad puede ser un comité actuarial.
- Los puntos de pensión aumentan de valor año con año de acuerdo al Índice de Precios al Consumidor.
- En este diseño el margen de financiamiento debe estar entre 95% y 110%. Si rebasa el 110%, el exceso se puede tener como una reserva adicional o se puede distribuir entre todos los miembros del plan como puntos adicionales. Si el financiamiento es menor al 95%, se deben reducir los puntos adicionales y darles un tratamiento de puntos tradicionales dentro del esquema para subir el valor del financiamiento.
- Los puntos se otorgarán en igual proporción al número de puntos de pensión ganados por cada miembro, independientemente de si el miembro es

contribuyente actual, un ex contribuyente o un ex trabajador que esté recibiendo su pensión.

Como se puede observar, el sistema basado en puntos hace que el valor de la pensión varíe según la edad y hace que prácticamente sea imposible que un trabajador calcule su número de puntos esperado, ya que esto se hace de manera colectiva y no se rige por el promedio del sueldo del trabajador como en el diseño anterior.

2.7.3 Clasificación y diseño de los fondos colectivos de pensiones según la OCDE

De acuerdo con la OCDE, actualmente existen dos modelos de fondos de pensiones colectivas: abiertos y cerrados; los fondos cerrados se caracterizan por tener membresía restringida a una o un grupo de industrias en particular, mientras que los fondos de pensiones abiertos se encuentran libres a todo tipo de empresa (Hu, Y. et al. 2007).

La estructura de los planes también opera de dos maneras, ya sea mediante un modelo externo o un modelo interno; en un modelo interno se trabaja con fideicomisarios que son designados ya sea por los trabajadores o el empleador, mientras que en un modelo externo se trabaja con fideicomisarios comerciales profesionales (Hu, Y. et al. 2007).

2.7.3.1 Fondos de la industria

Son aquellos fondos colectivos en donde los trabajadores participan en un mismo esquema de múltiples empleadores, quienes operan bajo un mismo tipo de industria. Los fondos de la Industria han sido factores importantes en los mercados financieros de los países que los utilizan, como Australia, Dinamarca y Países Bajos (Hu, Y. et al. 2007).

Para el marco regulatorio los representantes y los beneficiarios del plan deben

designar organizaciones que representan sus intereses, por ejemplo, en Canadá, los planes colectivos son administrados conjuntamente por el sindicato y la federación de empleadores. En algunos países, se puede designar un administrador independiente individual para el plan (fiduciario), para equilibrar los intereses de los representantes de los empleados y empleadores o para proporcionar experiencia adicional. Dado que muchos representantes no son profesionales en áreas actuariales o en inversiones, es común que se establezca una junta asesora junto al consejo de administración, como es el caso de los Países Bajos (Hu, Y. et al. 2007).

En algunos países también requieren que el administrador adquiriera un seguro de indemnización, en Australia, por ejemplo, los fideicomisarios deben comprar un seguro apropiado contra cualquier responsabilidad a la que pueden estar expuestos cuando realizan sus deberes fiduciarios. Sin embargo, la cobertura no está disponible en casos donde las pérdidas se deben a la falta de honradez del administrador, fallando en ejercer el grado de cuidado requerido (Hu, Y. et al. 2007).

La mayor ventaja relacionada con la industria o los fondos colectivos es que estos son sin fines de lucro y, por lo tanto, el posible problema de conflictos de intereses entre accionistas y los beneficiarios normalmente no surge, además, dado que la mayoría de los países de fondos de la industria como Australia y los Países Bajos son grandes en comparación a los fondos de empresas individuales conducen a menores costos de transacción (Hu, Y. et al. 2007).

2.7.3.2 Confianza Maestra

La confianza maestra es un producto de inversión estandarizado ofrecido por instituciones financieras dentro del mercado de pensiones. Cualquier patrocinador del plan interesado puede establecer o comprar dichos fondos, sujeto a un acuerdo sobre tarifas y estrategias de inversión. La selección de los proveedores de servicios o los productos financieros los deciden los empleadores en lugar de empleados (Hu, Y. et al. 2007).

En comparación con los fondos de la industria, los fideicomisos principales están casi siempre orientados a las ganancias, es decir, operan por razones comerciales, prestando servicios profesionales. Los fideicomisarios principales están sujetos a regulaciones más estrictas que las de los fondos de la industria, principalmente porque que se operan de forma comercial (Hu, Y. et al. 2007).

Normalmente, los directores del consejo de administración son designados por las instituciones financieras que ofrecen el fondo de pensiones, y a menudo tienen experiencia profesional y experiencia en la gestión de fondos de pensiones. Las autoridades reguladoras y supervisoras de fondos de pensiones utilizan varios métodos para tratar de garantizar que los fideicomisarios comerciales cumplen sus deberes fiduciarios adecuadamente. Por ejemplo, en Hong Kong y China, el consejo de administración debe tener al menos un director independiente que a su vez debe cumplir con ciertos criterios, además los fideicomisarios en Hong Kong, China y Australia deben tener un seguro adecuado para cubrir las pérdidas potenciales debido a la mala administración del esquema por parte de los administradores (Hu, Y. et al. 2007).

2.8 Conceptos matemáticos de los planes de contribución definida colectiva

Como se ha planteado en las secciones anteriores, un plan de pensiones con características de contribución definida colectiva es un acuerdo institucional a través del cual un grupo de participantes ahorran e invierten colectivamente para financiar las jubilaciones de los miembros.

De acuerdo con De Nederlandsche Bank (2019), este tipo de planes deben reunir las siguientes características:

- Debe existir un grupo de activos (fondo) con un valor de mercado en el momento t denotado por $A(t)$.
- Para el trabajador i existe un “nivel de beneficio” denotado por $b_i(t)$.
- Cuando el trabajador i llega a la edad de jubilación, recibe un “pago de beneficios” (pensión), el cual es continuo y se denota por $b_i(t)dt$. Los pagos

de la pensión terminan cuando el trabajador muere.

- Para un tiempo t , el fondo acumulado sirve para determinar el valor presente regulatorio (pasivos), el cual se denota por $L(t)$. Este valor presente se calcula descontando todos los pagos de pensiones que se deben hacer en el futuro asumiendo que los niveles de beneficio antes mencionados son constantes y también asumiendo una tasa de descuento aproximada a la real del tiempo t .
- Es indispensable que exista una regla de ajuste la cual describirá la forma en la que cambiarán los niveles de beneficio y el valor de las pensiones, el cual se define como el Índice de Precios al Consumidor.

Teniendo en cuenta los conceptos anteriores, se puede decir que un esquema de contribución definida colectiva es equitativo para todos los participantes si la elección de tasa de descuento y el proceso de ajuste de los beneficios con el tiempo implica que $A(t) = L(t) \forall t$ (De Nederlandsche Bank, 2019).

3. METODOLOGÍA

Partiendo del objetivo general, dirigido a identificar las particularidades de los planes de pensiones de contribución definida colectiva para proponer un diseño de índice de evaluación comparativa y medir el nivel de éxito de los países que han implementado estos planes mediante una metodología financiera y actuarial, el presente trabajo lleva a cabo este objetivo mediante una serie de pasos los cuales se pueden ver reflejados como objetivos particulares:

- Identificar las particularidades de los planes de contribución definida colectiva.
- Identificar los casos de éxito en la implementación de los planes de contribución definida colectiva.
- Determinar una metodología financiera y actuarial apropiada para medir el desempeño de estos planes.
- Comparar el desempeño de los planes de pensiones actuales con los planes de contribución definida colectiva.

En las siguientes secciones se describirá la metodología específica de cada uno de los pasos o fases requeridos para lograr el objetivo final de este trabajo.

3.1 Identificar las particularidades de los planes de contribución definida colectiva

El objetivo se logró a través de la investigación de las generalidades y las características principales de los planes de contribución definida colectiva, las cuales son descritas en la sección 2.3. Haciendo un compendio de esta información, los puntos más importantes se muestran en la Tabla 1.

Planes de pensiones de contribución definida colectiva		
Características	Ventajas	Desventajas
- Los riesgos financieros que pueden surgir en el plan se comparten entre	- Los riesgos financieros se disipan al ser compartidos por los miembros del	- Probabilidad de falta de equidad para los miembros inscritos en la división del fondo

<p>todos los miembros.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las contribuciones hechas por los empleados y empleadores se definen con anticipación. - Ofrecen un beneficio "objetivo" como pensión en lugar de un beneficio definido. 	<p>plan.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Carteras de inversión más equilibradas y con mayor diversificación. - Alta tasa de reemplazo en comparación a los planes de pensiones tradicionales. - Menor probabilidad de que las personas trabajen aún después de la edad de jubilación. 	<p>entre los miembros.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pueden existir reducciones en los beneficios. - Pueden cambiar su estructura y funcionamiento de acuerdo a las leyes y políticas gubernamentales.
--	---	---

Tabla 1. Particularidades de los planes de contribución definida colectiva.

3.2 Identificar los casos de éxito en la implementación de los planes de contribución definida colectiva

Para lograr este objetivo se considera la sección 2.4 para poder hacer un sumario de los países que han implementado con éxito este tipo de esquemas, esta información se puede apreciar en la Tabla 2, mientras que, en la Tabla 3 se muestran los valores obtenidos con la implementación del sistema colectivo en estos países en comparación a México con respecto a las aportaciones al fondo, la edad de jubilación y la tasa de reemplazo obtenida.

Casos de éxito			
Reino Unido	Países Bajos	Dinamarca	China
<p>A principios de 2018 se lleva a cabo una iniciativa para la implementación de estos planes y es a finales del mismo año que la empresa Royal Mail se convierte en la primera empresa en Reino Unido con tener un plan de pensiones de contribución definida colectiva obteniendo mejores resultados en las pensiones de sus trabajadores y es por esto que en marzo de 2020 se aprueban estos planes en las empresas que así lo deseen. (Jadav,2019).</p>	<p>Su sistema de pensiones está dividido en esquemas de beneficio definido, contribución definida y contribución definida colectiva, sin embargo, estos últimos son los más utilizados a manera de pensiones privadas y no públicas. Estos planes son financiados por las propias empresas y por los trabajadores generando un fondo colectivo y aunque estos planes no son obligatorios, el 90% de la población activa está cubierta por</p>	<p>Los trabajadores son pensionados bajo un esquema de beneficio definido o contribución definida tradicionales según sea el caso de la empresa en donde laboren. Sin embargo, el gobierno creó un sistema de pensiones complementarias el cual se rige bajo un esquema de contribución definida colectiva y es obligatorio que todos los empleados estén inscritos en este sistema y hagan contribuciones menores a las del plan principal. Combinando</p>	<p>Las pensiones de contribución definida colectiva toman el nombre de “pilares múltiples”. Este tipo de planes de pensiones solo están disponibles para las empresas que se dediquen al sector eléctrico, ferrocarrilero y petrolero. Los trabajadores no solo están dentro de un plan de pensiones, sino que también cuentan con un sistema de seguros de vida similar a las pensiones de contribución definida colectiva. (Hu, Y. et al. 2007).</p>

	planes de pensiones de contribución definida colectiva. (Hernández, 2002).	ambas pensiones, se obtiene una tasa de reemplazo de alrededor del 81% para los pensionados de este país. (Comisión Europea, 2012).	
--	--	---	--

Tabla 2. Casos de éxito de los planes de contribución definida colectiva en el mundo.

Comparación cuantitativa				
País	Aportación al Fondo	Edad de Jubilación	Tasa de Reemplazo	Sistema de Pensiones
Reino Unido	-	66 años	30%	Contribución definida
Reino Unido	-	66 años	En proceso	Contribución definida colectiva
Países Bajos	24%	65 años	70%	Contribución definida colectiva
Dinamarca	-	65 años	80%	Contribución definida colectiva
China	32%	53 años	70%	Contribución definida colectiva
México	6.5%	65 años	26%	Contribución definida

Tabla 3. Comparación cuantitativa de los casos de éxito de los planes de contribución definida colectiva en el mundo.

3.3 Determinación de una metodología financiera y actuarial apropiada para medir el desempeño de estos planes

Para poder conseguir este objetivo, el presente estudio se apoya en la creación de dos planes de pensiones: uno de contribución definida tradicional y otro de contribución definida colectiva. Ambos planes se cimientan de acuerdo a una base de datos hipotética de trabajadores de los cuales se conoce su salario actual.

Primero se calculará la pensión bajo un esquema tradicional de contribución definida con las siguientes características:

- El trabajador obtendrá una pensión después de laborar por 30 años seguidos sin importar la edad.
- Las contribuciones al fondo de pensiones son hechas por empleado y empleador como porcentaje del salario del trabajador con un 8% y 16%, respectivamente.
- La política de inversión para el fondo es: 60% en renta variable y 40% en bonos gubernamentales.

Para realizar la acumulación del valor del fondo en cualquier periodo t , se utiliza la fórmula señalada por Gómez Hernández (2018):

$$f_t = (1 + i)(1 - a) + (C_t - CF_t) \left(1 + \frac{1}{i}\right) \left(1 - \frac{a}{2}\right) \quad (1),$$

donde:

- f_t es el valor del fondo acumulado al periodo t
- i es la tasa real de rendimiento para acumular el fondo
- a es la comisión promedio ponderada sobre saldo, sin embargo, para este estudio no se considera ninguna comisión sobre saldo
- C_t es el valor de la contribución al periodo t
- CF_t es el valor del monto de comisión sobre flujo al periodo t

Una vez que se calcula el valor del fondo f_t por trabajador, se necesita calcular el valor de la tasa de reemplazo obtenida al final del periodo de acumulación. La

fórmula para ello es mostrada por Gómez Hernández (2018):

$$RR = \left(\frac{f_t}{\ddot{a}_x I_t} \right) \quad (2),$$

donde \ddot{a}_x es el valor de una anualidad anticipada contingente vitalicia a la edad de jubilación correspondiente para cada trabajador pagadera anualmente e I_t el salario base anual del empleado al final del periodo de acumulación.

El valor de las anualidades anticipadas contingentes vitalicias se obtiene mediante la fórmula mostrada en Bowers (1984):

$$\ddot{a}_x = \sum_{k=0}^{\infty} v^k {}_k p_x \quad (3),$$

donde:

- v^k es el valor presente actuarial de \$1.00 en el periodo k
- ${}_k p_x$ es la probabilidad de que el trabajador llegue con vida de edad x a edad $x + k$.

Los supuestos que se utilizaron para el cálculo del fondo y de la tasa de reemplazo son los siguientes:

- El valor inicial del fondo es 0, en otras palabras, el trabajador empieza a acumular su fondo con \$0.
- El periodo de tiempo total de acumulación del fondo es de 30 años para todos los empleados.
- El incremento salarial se determina a través del valor de la inflación de acuerdo a los valores históricos desde 1977 hasta 2019, mientras que, para los años futuros se realizará un modelo de pronóstico basado en media móvil ponderada tomando como base tres periodos. El modelo de media móvil ponderada sigue la siguiente ecuación mostrada por Wasserman (2006):

$$\hat{X}_t = W_1 X_{t-3} + W_2 X_{t-2} + W_3 X_{t-1} \quad (4).$$

En donde W_i representa el peso en porcentaje que se aplica a cada uno de los periodos de tiempo, mientras que, el valor de cada periodo de tiempo está representado por X_i .

- Una tasa de interés anual de 2.5% (inflación actual en México) para calcular el valor de la anualidad vitalicia.
- Una tasa de rendimiento que se usará como un vector de valores históricos

en renta fija y renta variable, y, para los años futuros se utiliza el modelo de media móvil ponderada descrito en la ecuación (4).

- Una comisión por flujo histórica para tener un vector de valores con periodicidad anual.

En segundo lugar, se calculará la pensión para los mismos trabajadores de la base de datos hipotética asumiendo un sistema de contribución definida colectiva bajo el esquema propuesto por AON (2013) mencionado en la sección 2.7.1 y cuyas características son:

- El trabajador obtendrá una pensión después de laborar por 30 años consecutivos en la empresa, esta pensión es independiente de la edad del trabajador.
- Las contribuciones del plan son del 10% del salario del participante, pagado únicamente por el empleador.
- El beneficio objetivo del plan se basa en 1% por cada año trabajado del salario promedio del participante, es decir, la tasa de reemplazo objetivo para todos los trabajadores es del 30% de su último salario.
- Los beneficios de los pensionados que se pagan durante su jubilación, no son comprados por un proveedor de anualidades, sino que se obtienen del mismo plan.
- Se asume una política de inversión en la cual el 60% de los activos se invierten en instrumentos de renta variable y el 40% restante en bonos gubernamentales.

Tomando en cuenta estas características, se debe calcular el fondo acumulado para cada trabajador a lo largo de los 30 años de servicio utilizando de nuevo la fórmula (1).

Una vez teniendo el fondo de pensiones, se requiere calcular la tasa de reemplazo que obtiene cada trabajador en el año en el que la o las primeras personas alcancen los 30 años laborando. Para esas personas se utilizará la fórmula (3), mientras que para todos los demás se utiliza una anualidad diferida a los años faltantes para que cada empleado alcance el derecho a obtener una pensión, esto se puede ver como

una pensión anticipada para todos aquellos que aún no cumplen los 30 años de servicio. El valor de la anualidad diferida se obtiene de la fórmula señalada en Bowers (1984):

$${}_n|\ddot{a}_x = \sum_{k=n}^{\infty} v^k {}_k p_x \quad (5),$$

donde:

n está representada por los años a los que se diferirá la anualidad.

Una vez teniendo los resultados antes mencionados, se aplica el siguiente razonamiento: si las tasas de reemplazo obtenidas para las personas que se pensionan en el año t son mayores al 30%, entonces, se les eliminará el excedente y se repartirá de manera equitativa entre los miembros del plan que tengan una tasa de reemplazo anticipada menor al 30%. Este excedente se suma directamente al valor del fondo de cada uno de los trabajadores restantes en el año t de forma lineal y se tomará como nueva referencia para reevaluar el rendimiento del fondo acumulado haciendo que este aumente, y, por consiguiente, la tasa de reemplazo también lo hará.

Por otro lado, si las tasas de reemplazo calculadas para las personas que se pensionan en el año t son menores al 30%, entonces, se tiene que examinar si alguna o algunas de las tasas de reemplazo calculadas a manera de pensión de pensión anticipada superan el 30%, si esto es así, entonces, se les eliminará el excedente y se reparte de manera equitativa y lineal entre las personas que se deben pensionar en el año t , pero, si las tasas de reemplazo calculadas a manera de pensión anticipada no superan el 30%, entonces, los trabajadores que se pensionan en el año t lo harán con su tasa de reemplazo obtenida que tiene un valor menor al 30%.

Al terminar este proceso para cada uno de los periodos (en este caso años), las personas que se pensionan en ese periodo dejan de acumular fondo por lo que inician su periodo de desacumulación y el proceso se repite para el siguiente periodo siguiendo el mismo razonamiento.

Para facilitar el entendimiento de este proceso, se proporciona la Figura 2 que contiene un diagrama de flujo indicando este proceso.

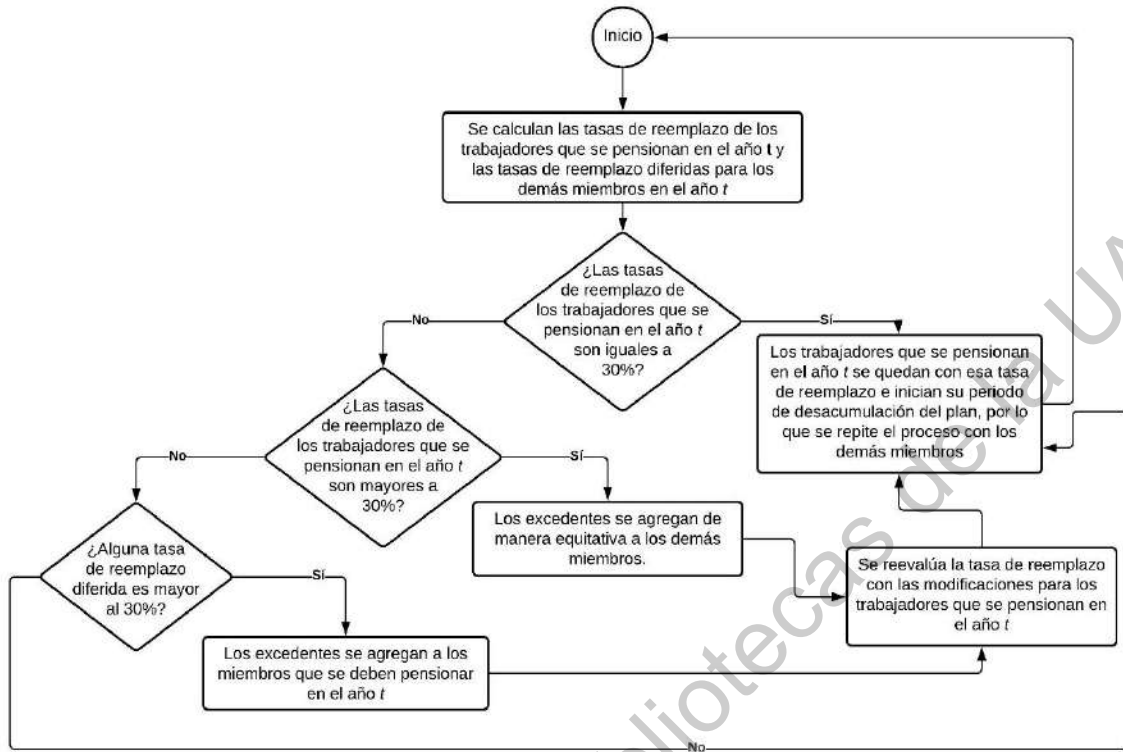


Figura 2. Metodología del plan de pensiones de contribución definida colectiva.

Los supuestos que se utilizaron para el cálculo del fondo y la tasa de reemplazo para el modelo de contribución definida colectiva son los siguientes:

- Al igual que en el fondo de contribución definida el valor inicial del fondo es 0, por lo que, cada uno de los trabajadores comienzan a acumular su fondo con \$0.
- El periodo de tiempo total de acumulación del fondo es de 30 años para todos los empleados.
- El incremento salarial se determina a través del valor de la inflación de acuerdo a los valores históricos desde 1977 hasta 2019, mientras que, para los años futuros se realizará un modelo de pronóstico basado en media móvil ponderada mostrado en la ecuación (4).
- Una tasa de interés anual de 2.5% (inflación actual en México) para calcular el valor de las anualidades vitalicias, así como el valor de las anualidades diferidas.

- Una tasa de rendimiento que se usará como un vector de valores históricos en renta fija y renta variable, y, para los años futuros se utiliza el modelo de media móvil ponderada descrito en la ecuación (4).
- No se considera ninguna comisión.

Dirección General de Bibliotecas de la UAQ

4. RESULTADOS.

Como se mencionó en el capítulo 3, para obtener un índice de comparación efectivo para determinar la factibilidad de los planes de contribución definida y los planes de contribución definida colectiva es necesario calcular la tasa de reemplazo bajo estos dos esquemas de pensiones.

Para realizar los cálculos, se utilizó una muestra de 2147 personas de las cuales se obtienen los siguientes datos: sexo, fecha de nacimiento, fecha de ingreso y salario inicial mensual. El proceso del cálculo de la tasa de reemplazo para cada trabajador tanto en el sistema de contribución definida como en el de contribución definida colectiva se describe en las siguientes secciones.

4.1 Anualidades

Para el cálculo de las anualidades se determinó la edad de jubilación para cada una de las personas en la muestra y usando las fórmulas (3) y (5) con un interés del 2.15%, se obtienen las anualidades vitalicias y las anualidades diferidas mostradas en la tabla A.1 del apéndice.

4.2 Incremento al salario y portafolio de inversión

Como se mencionó en la metodología, el salario de cada trabajador incrementa año con año de acuerdo con la inflación a lo largo de los 30 años de servicio. Mientras que, para el cálculo del fondo de pensiones se obtienen datos históricos desde 1977 hasta 2019 para bonos gubernamentales del Banco de México, y, los datos para renta variable se obtuvieron de acuerdo al IPC de Yahoo Finance y corroborados en Banco de México.

Como todos los datos históricos se tienen hasta el año 2019, se recurrió a realizar un modelo de predicción de media móvil ponderada para determinar la inflación y los rendimientos desde 2020 hasta 2044 y poder proyectar los salarios de los trabajadores y el valor del fondo de pensiones a la edad de jubilación. Para este modelo por conveniencia se determinó una n igual a 3 y para minimizar el error medio absoluto de las predicciones, esta minimización se realizó a través de la herramienta de Solver dentro de Excel, ver la Figura 3, en la cual se muestran los

datos originales o valores reales en la línea azul y las predicciones en la línea roja.

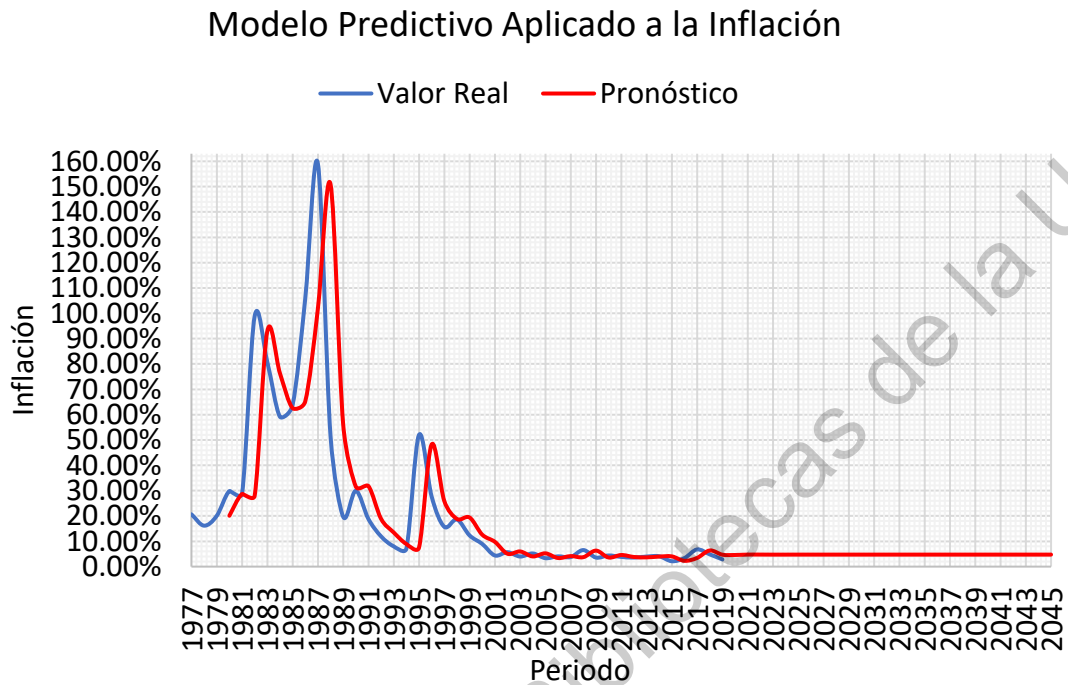


Figura 3. Modelo predictivo aplicado a la inflación. (Banco de México, 2020).

Para el caso de los rendimientos de renta variable, bajo la misma dinámica que la inflación, se obtuvo el pronóstico de estos rendimientos los cuales se muestran en la Figura 4.

Modelo Predictivo Aplicado a Rendimientos de Renta Variable

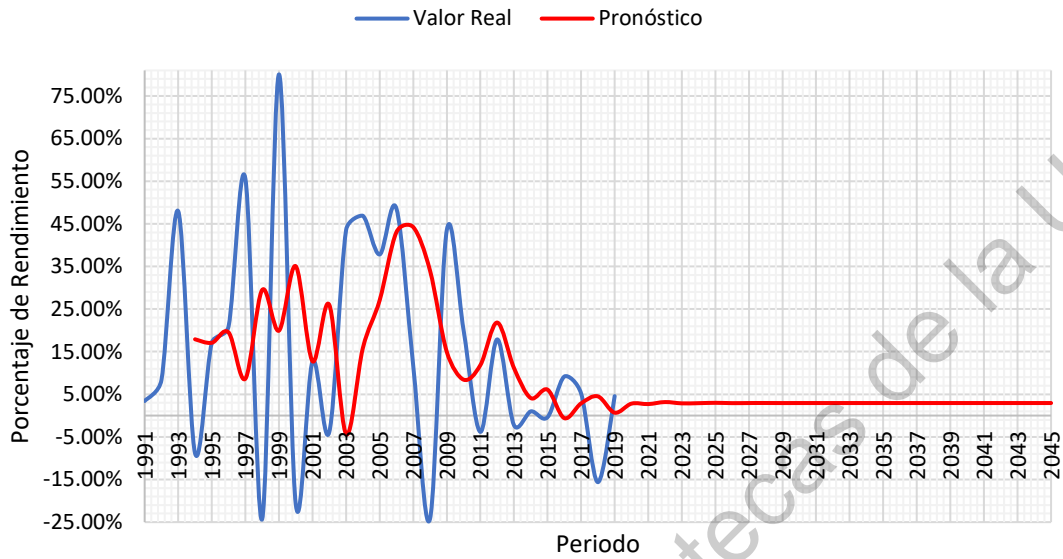


Figura 4. Modelo predictivo aplicado a rendimientos de renta variable. (Banco de México, 2020).

Finalmente, para los rendimientos de bonos gubernamentales, el pronóstico se muestra en la Figura 5.

Modelo Predictivo Aplicado a Rendimientos de Bonos Gubernamentales

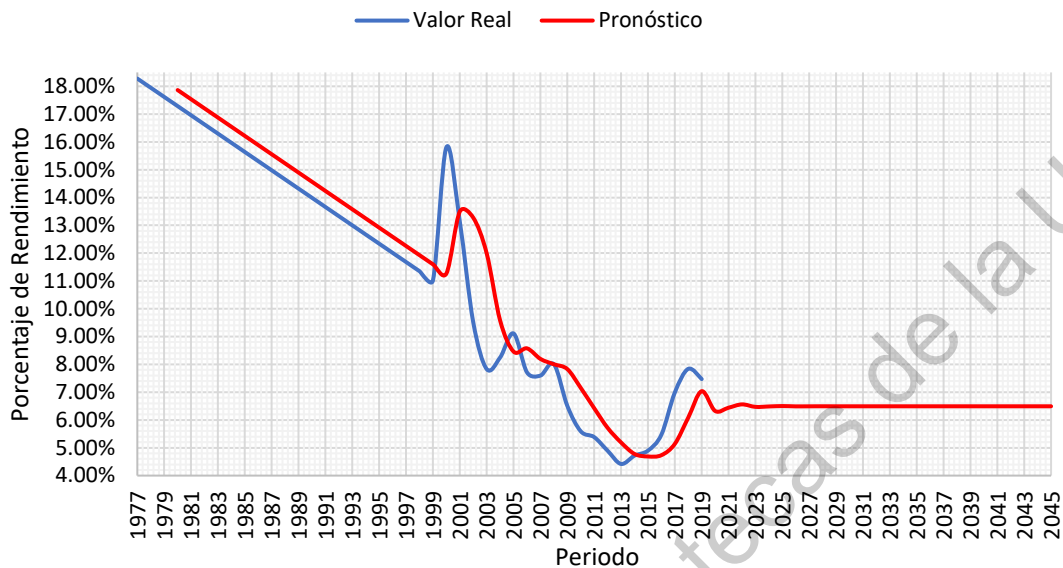


Figura 5. Modelo predictivo aplicado a rendimientos de bonos gubernamentales. (Yahoo Finance, 2020).

Sin embargo, bajo estos modelos de predicción y construyendo el portafolio 60:40 (bonos gubernamentales: renta variable), se observó que en ciertos años la tendencia es negativa, por lo que, a partir del año 2000 se utiliza como rendimiento el promedio de los valores de todos los años anteriores.

4.3 Cálculo del fondo de pensiones y tasa de reemplazo bajo el esquema de contribución definida

Para el cálculo del fondo de pensiones para cada persona de la base de datos, se utilizó la fórmula (1) descrita en la metodología. Para calcular los valores de esta fórmula, es necesario conocer la comisión sobre saldo del plan al tiempo t y la comisión sobre flujo del plan al tiempo t , los cuales se obtuvieron de CONSAR en un periodo de 1976 hasta 2020. Por lo que, por conveniencia, a partir de 2021 y hasta 2044 se utiliza la comisión registrada en el año 2020. Los registros de los datos de las comisiones se encuentran dentro de la tabla A.4 perteneciente al apéndice.

Siguiendo con la metodología, después de calcular el fondo de pensiones para cada trabajador, se calcula la tasa de reemplazo para cada uno de ellos, teniendo un total de 2147 tasas de reemplazo. De este total, se eliminan aquellos registros que no se consideran reales, pues existen trabajadores que se pensionan después de los 75 años (esperanza de vida actual en México) y tienen tasas de reemplazo mayores al 137%, por lo que se optó por determinar los valores atípicos y se encontró un rango intercuartil de 34% con un mínimo de -2.22% y un máximo de 137%, por lo que depurando esos registros se obtiene una base de datos con 1981 registros. Esta nueva base de datos que ignora los datos atípicos, se considera evita los sesgos en la implementación del índice de comparación entre los planes de contribución definida y los planes de contribución definida colectiva.

4.4 Análisis actuarial de la tasa de reemplazo bajo el esquema de contribución definida

Al realizar un análisis de los resultados obtenidos en el cálculo de la tasa de reemplazo para una pensión de contribución definida se llegó a la deducción de que entre mayor sea la edad del participante al entrar al esquema de pensiones, mayor será su tasa de reemplazo, esto a consecuencia de las anualidades calculadas, pues entre más edad tenga el participante, menor será el valor de la anualidad porque el participante se jubilará a una edad mayor. Esta proporción puede apreciarse en la Figura 6 en donde se refleja una tendencia hacia el alza representada por la curva negra respecto a la edad de ingreso contra la tasa de reemplazo obtenida.

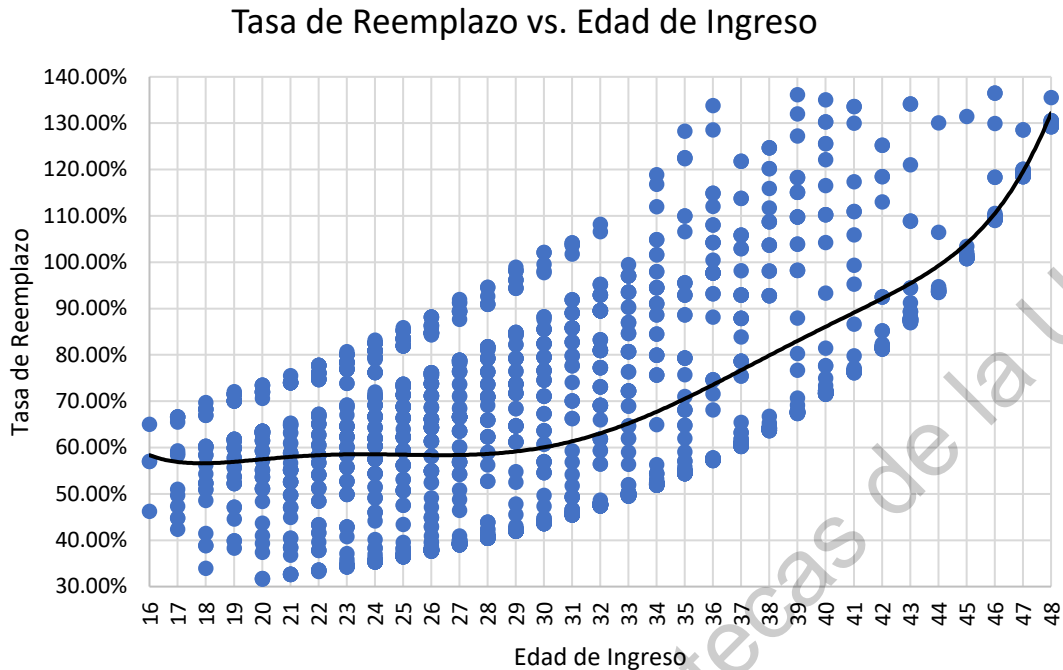


Figura 6. Tasa de reemplazo vs edad de ingreso (contribución definida).

Otro factor determinante en el valor de la tasa de reemplazo es el salario pues se sabe que, generalmente mientras el trabajador tenga un mayor salario, entonces también tendrá una mayor tasa de reemplazo.

Sin embargo, esto no siempre se cumple, pues esta relación se ve afectada por los rendimientos del año en el que los trabajadores ingresaron al plan de pensiones ya que estos repercuten directamente en el crecimiento del salario del trabajador a lo largo de los 30 años de servicio haciendo que no necesariamente a mayor salario, mayor tasa de reemplazo, ya que las personas que ingresaron al plan desde 1977 y hasta el año 1999 obtuvieron una mayor acumulación en el fondo para su pensión debido a los altos rendimientos de renta variable y de bonos gubernamentales, mientras que las personas que ingresaron a partir del año 2000 tienen una acumulación menor en su fondo de pensión debido a que las tasas de rendimiento bajan a partir de este año, pues se han visto afectadas debido a la volatilidad de los mercados financieros, y, como ya ha sucedido en el pasado, una vez que las condiciones vuelvan a la normalidad, y dado el horizonte de largo plazo que se tiene, los rendimientos continuarán creciendo, pero como la fecha en que los rendimientos

volverán a crecer es desconocida, se recurre a predecir estas tasas de rendimiento a través del modelo de media móvil ponderada. Esta relación se aprecia en la Figura 7 en donde se ve una tendencia hacia la baja conforme avanza el año de ingreso de los trabajadores respecto al fondo acumulado.

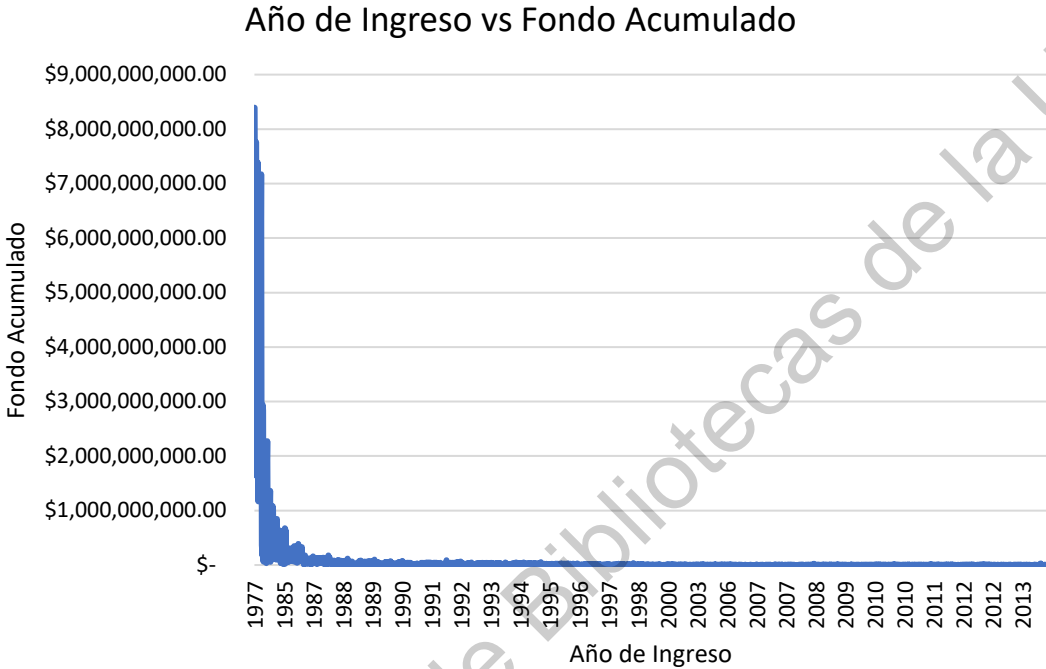


Figura 7. Año de ingreso vs fondo acumulado.

Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente, se obtuvo que la tasa de reemplazo promedio de este plan es del 66.4% con una desviación estándar de 0.22. Así, de los 1981 registros finales, 1094 trabajadores (55.22%) tienen una tasa de reemplazo por debajo de la tasa promedio, mientras que, 887 trabajadores (44.78%) tienen una tasa de reemplazo por encima de la tasa promedio.

Es importante señalar que, como se mencionó en el planteamiento del problema, la tasa de reemplazo que obtiene un trabajador mexicano promedio que se pensiona bajo un esquema de contribución definida es de 26%, mientras que la tasa de reemplazo promedio obtenida en el plan de contribución definida propuesto en esta investigación es mucho mayor con una diferencia de 40.4 puntos porcentuales. Esto

derivado de la diferencia de las contribuciones que se hacen al plan, pues la contribución actual en México es de apenas 6.5% entre empleado, empleador y gobierno, mientras que la contribución del plan propuesto es del 24% sin considerar aportaciones hechas por el gobierno, por lo que de existir éstas, la tasa de reemplazo promedio podría aumentar teniendo más puntos porcentuales a favor.

Además, otro factor que afecta directamente el valor de la tasa de reemplazo obtenida es el sexo del trabajador, pues a pesar de que en este plan propuesto todos los empleados acumulan 30 años de servicio sin importar el sexo, los resultados reflejan la diferencia económica entre las pensiones de hombres y mujeres y esta diferencia por razón de sexo se debe a la brecha salarial que es una realidad latente en nuestra sociedad, dicha relación se puede apreciar en la Figura 8.

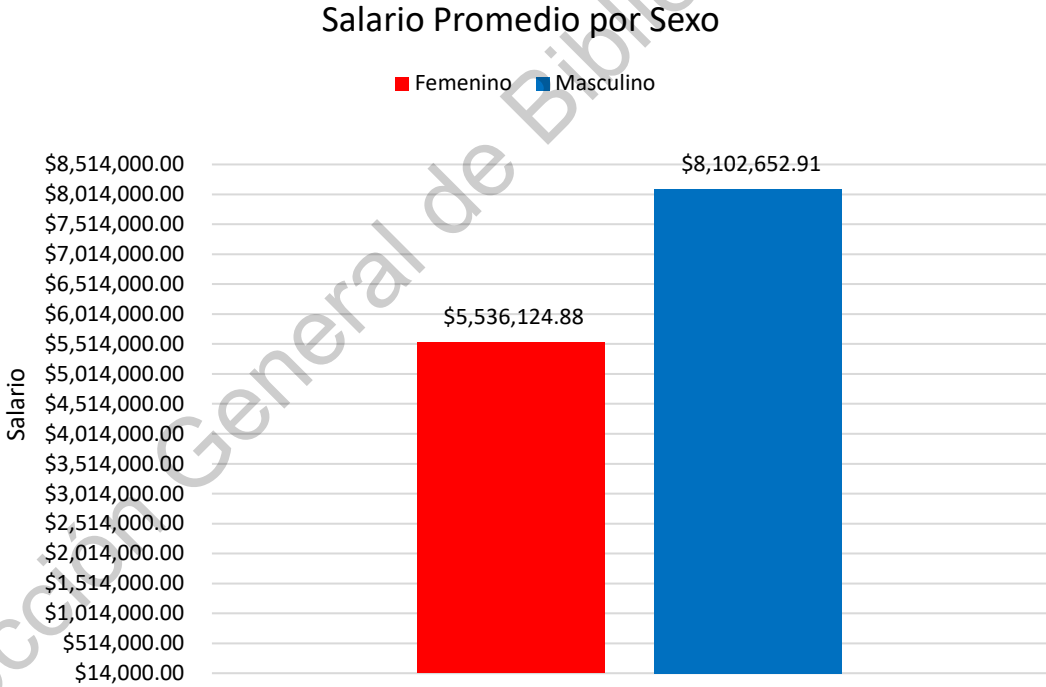


Figura 8. Salario promedio por sexo.

Esta brecha salarial se traduce en una diferencia de más de 15 puntos porcentuales en los valores de la tasa de reemplazo promedio entre hombres y mujeres. De igual manera, esta diferencia se aprecia en la Figura 9.

Tasa de Reemplazo Promedio por Sexo

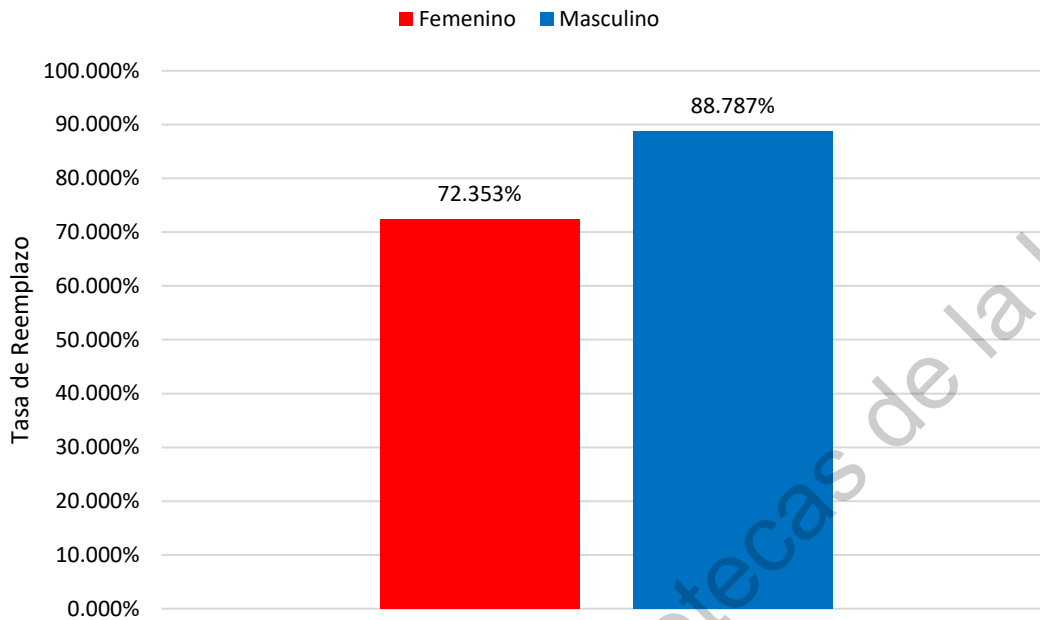


Figura 9. Tasa de reemplazo promedio por sexo (contribución definida)

Finalmente, en la Figura 10 se aprecia la distribución de la cantidad de personas que se pensionan en este plan a lo largo del tiempo, es decir, desde 2007 hasta 2044, siendo 2007 y 2008 los años en donde se presentan menos personas pensionadas, y en el año 2037 será el año en que más personas cumplirán los 30 años de servicio, dicha cantidad es de 164 trabajadores y sus tasas de reemplazo van desde 31.74% hasta 130.55%

Personas Pensionadas por Año

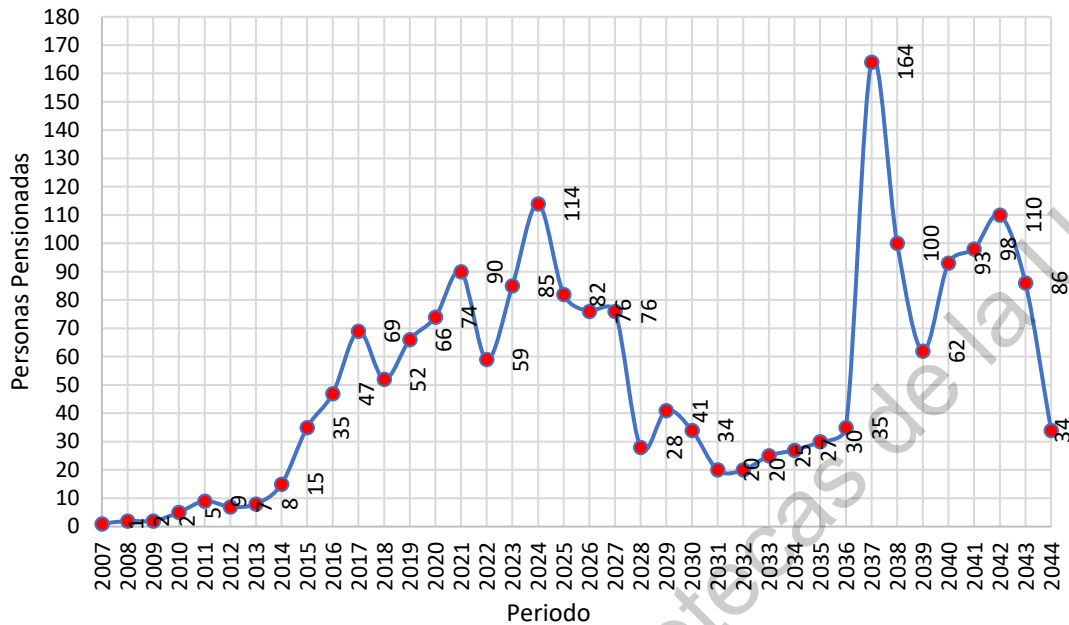


Figura 10. Número de personas pensionadas por año.

4.5 Cálculo del fondo de pensiones y tasa de reemplazo bajo el esquema de contribución definida colectiva

Como se mencionó en el punto 4.3, el fondo de pensiones para cada persona de la base de datos fue calculado con la fórmula (1) mencionada en la metodología tomando en cuenta que el valor de las comisiones en este plan es cero.

Sin embargo, por conveniencia, para poder realizar una construcción ideal de este plan, así como medir la efectividad del mismo, se optó por tomar una muestra de 5 trabajadores cuyos periodos de jubilación estuvieran en un rango de 10 años siendo el año 2023 el año en el que la primera persona de la muestra se pensione, 2025 cuando la segunda persona lo haga, 2029 para la tercera, 2031 para la cuarta y el 2033 para la última persona.

Siguiendo la metodología y tomando como base la Figura 2, se recurre a calcular la tasa de reemplazo para la persona que se pensionará en el 2023 mediante la fórmula (2) y para los demás miembros se calcula una tasa de reemplazo en forma de pensión diferida con una anualidad diferida a los años que les falten a cada uno

para cumplir los 30 años de trabajo. De acuerdo a este proceso, la persona que se pensiona en 2023 logró alcanzar una tasa de reemplazo inicial del 39.18%, mientras que las tasas de reemplazo anticipadas son: 27.82% para la persona que se pensiona en 2025, 23.74% para quien se pensiona en 2029, 16.91% para quien lo hace en 2031 y 13% para el trabajador que se pensiona en 2033, todas estas tasas de reemplazo anticipadas son menores al 30% por lo que se recurre a quitar el 9.18% de excedente de la primera persona y repartirlo equitativamente entre los 4 miembros restantes, lo que se traduce en \$152,311.96 para cada uno de los cuatro participantes que aún no se pensionan, esta cantidad de dinero se agrega directamente al valor del fondo acumulado para cada trabajador en el año 2023 y se toma este valor como nueva referencia para seguir calculando el fondo de pensiones. Así, la tasa de reemplazo para la persona que se pensiona en 2023 se reduce a 30% y las tasas de reemplazo anticipadas aumentan a 30.12%, 26.04%, 19.21% y 15.29% respectivamente. Estos resultados se aprecian en la tabla 4.

Trabajador	Año de Jubilación	Años Laborando	Tasa de Reemplazo Inicial	Excedente (Porcentaje)	Excedente Agregado al Fondo	Tasa de Reemplazo Reevaluada
2023						
1	2023	30	39.18%	9.18%	-	30%
2	2025	28	27.82%	-2.18%	\$152,311.96	30.12%
3	2029	24	23.74%	-6.26%	\$152,311.96	26.04%
4	2031	22	16.91%	-13.09%	\$152,311.96	19.21%
5	2033	20	13%	-17%	\$152,311.96	15.29%

Tabla 4. Primer periodo del plan de contribución definida colectiva.

Ahora, siguiendo con el proceso para el año 2024 únicamente cuatro personas seguirán acumulando fondo y se repiten los mismos pasos. Los cálculos de las tasas de reemplazo diferidas son: 38.71% para quien se pensiona en 2025, 28.24% para quien lo hace en 2029, 32.94% para la persona que se pensiona en 2031 y 20.10% para el último trabajador en 2033, por lo que se recurre a eliminar el excedente de 8.71% y 2.94% para quienes se pensionan en 2025 y 2031 respectivamente y que se debe repartir entre los dos miembros restantes lo que se traduce en \$83,277.09

para cada uno de ellos agregándolos a el valor del fondo acumulado en el año 2024, lo que provoca que para el año 2024 las tasas de reemplazo diferidas se modifiquen a 30%, 34.06%, 30% y 25.92%. Estos resultados se aprecian en la tabla 5.

Trabajador	Año de Jubilación	Años Laborando	Tasa de Reemplazo Inicial	Excedente (Porcentaje)	Excedente Agregado al Fondo	Tasa de Reemplazo Reevaluada
2024						
2	2025	29	38.71%	8.71%	-	30%
3	2029	25	28.24%	-1.76%	\$83,277.09	34.06%
4	2031	23	32.94%	2.94%	-	30%
5	2033	21	20.10%	-9.90%	\$83,277.09	25.92%

Tabla 5. Segundo periodo del plan de contribución definida colectiva.

El año 2025 es el cual se pensionará el siguiente trabajador, así que se repite el proceso para todos los trabajadores calculando la tasa de reemplazo de quien se pensionará en 2025 la cual tiene un valor de 32.51%, así como las tasas de reemplazo diferidas para los demás miembros, las cuales son: 29.60% para 2029, 40.90% para 2031 y 24.6% para 2033, por lo que se recurre a eliminar el excedente de 2.51% para la persona que se pensiona en 2025 y el 10.90% de la tasa de reemplazo diferida de quien se pensiona en 2031, estos excedentes se reparten entre los dos miembros restantes lo que se traduce en \$55,337.22 para cada uno de ellos agregándolo al valor del fondo acumulado al año 2025, lo que ocasiona que para el año 2025, la tasa de reemplazo para el trabajador que se pensiona en ese año se modifique a 30%, mientras que, las tasas de reemplazo diferidas cambian su valor a 36.30% para 2029, 30% para 2031 y 31.34% para 2033 lo cual se aprecia en la tabla 6.

Trabajador	Año de Jubilación	Años Laborando	Tasa de Reemplazo Inicial	Excedente (Porcentaje)	Excedente Agregado al Fondo	Tasa de Reemplazo Reevaluada
2025						
2	2025	30	32.51%	2.51%	-	30%
3	2029	26	29.60%	-0.40%	\$55,337.22	36.30%
4	2031	24	40.90%	10.90%	-	30%
5	2033	22	24.60%	-5.36%	\$55,337.22	31.34%

Tabla 6. Tercer periodo del plan de contribución definida colectiva.

Para el año 2026 el trabajador dos comienza su periodo de desacumulación y se repite el proceso para los tres trabajadores restantes y, aunque en 2026 ningún empleado se pensiona, se deben calcular las tasas de reemplazo diferidas para verificar si son mayores al 30%, dichas tasas de reemplazo son: 33.17% para 2029, 34.24% para 2031 y 28.23% para 2033 por lo que se elimina el excedente de 3.17% de 2029 y el 4.24% de 2031 y este en conjunto pasa directamente a la persona que se pensiona en 2033, pues su tasa de reemplazo anticipada es menor al 30%, este excedente se traduce en \$184,219.67 y se agrega al valor del fondo acumulado al 2026, por lo que, las tasas de reemplazo diferidas se convierten en 30% para 2029 y para 2031 y 35.63% para 2033 lo cual se plasma en la tabla 7.

Trabajador	Año de Jubilación	Años Laborando	Tasa de Reemplazo Inicial	Excedente (Porcentaje)	Excedente Agregado al Fondo	Tasa de Reemplazo Reevaluada
2026						
3	2029	27	33.17%	3.17%	-	30%
4	2031	25	34.24%	4.24%	-	30%
5	2033	23	28.23%	-1.77%	\$184,219.67	35.63%

Tabla 7. Cuarto periodo del plan de contribución definida colectiva.

Siguiendo con el proceso, para el año 2027 se siguen considerando los tres participantes del plan para poder calcular sus tasas de reemplazo anticipadas las cuales son 33.17% para 2029, 32.02% para 2031 y 37.24% para 2033, pero como todas las tasas de reemplazo anticipadas son mayores al 30%, el proceso de

eliminar y repartir excedentes se detiene y el cálculo del fondo acumulado sigue con normalidad para poder determinar la tasa de reemplazo real en los años de jubilación correspondientes.

Al final, los cinco trabajadores en conjunto lograron alcanzar una tasa de reemplazo que es igual o mayor al 30%, estas tasas de reemplazo son: 30% para la persona que se pensiona en 2023, 30% para la persona que se pensiona en 2025, 41.36% para quien lo hace en 2029, 42.29% para quien se pensiona en 2031 y finalmente 49.90% para el último trabajador que se pensiona en 2033. Los resultados descritos anteriormente se pueden verificar en la tabla 8 en donde se aprecia el proceso de los periodos restantes, es decir, desde 2027 hasta 2033.

Trabajador	Año de Jubilación	Años Laborando	Tasa de Reemplazo Obtenida
2027			
3	2029	28	33.17%
4	2031	26	32.02%
5	2033	24	37.24%
2028			
3	2029	29	35.32%
4	2031	27	34.21%
5	2033	25	38.97%
2029			
3	2029	30	41.36%
4	2031	28	36.60%
5	2033	26	42.17%
2030			
4	2031	29	35.69%
5	2033	27	42.89%
2031			
4	2031	30	42.29%
5	2033	28	45.10%
2032			
5	2033	29	47.51%
2033			

5	2033	30	49.90%
---	------	----	--------

Tabla 8. Periodos restantes del plan de contribución definida colectiva.

4.6 Análisis actuarial de la tasa de reemplazo bajo el sistema de contribución definida colectiva

Al realizar el análisis de los resultados obtenidos en el cálculo de la tasa de reemplazo para una pensión de contribución definida colectiva, se puede observar que, a diferencia del sistema de contribución definida, no necesariamente a mayor edad de ingreso, mayor es la tasa de reemplazo que se obtiene al final, esto, por los ajustes al fondo de cada trabajador. Pues, dentro de la muestra, la persona que ingresó a laborar con una edad de 34 años alcanzó una tasa de reemplazo de 49.90%, mientras que, las dos personas que ingresaron a la edad 40 años alcanzaron tasas de reemplazo 30% y 41.36%. Estos resultados se pueden apreciar en la Figura 11 en donde se nota que, a diferencia del sistema de contribución definida tradicional, existe una tendencia más constante para todos los miembros del plan en el sistema de contribución definida colectiva en donde las tasas de reemplazo van del 30% al 50% sin llegar a valores extremos mayores al 100%.

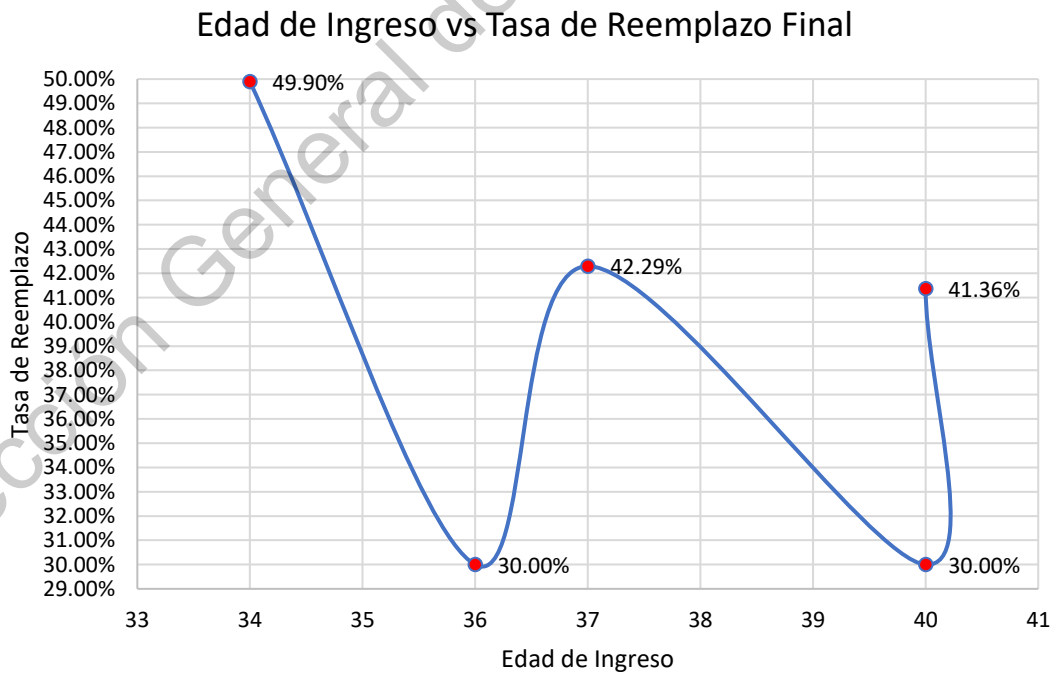


Figura 11. Edad de ingreso vs tasa de reemplazo final (contribución definida

colectiva).

Adicionalmente, al igual que en el plan de contribución definida tradicional, se cumple que, no necesariamente a mayor salario, mayor será la tasa de reemplazo, pues esto depende del crecimiento del sueldo del trabajador a lo largo de los 30 años de servicio. Aunque, la diferencia es que en el plan de pensiones de contribución definida colectiva se aprecia una tendencia más estable en las tasas de reemplazo a pesar del salario como se puede ver en la Figura 12.

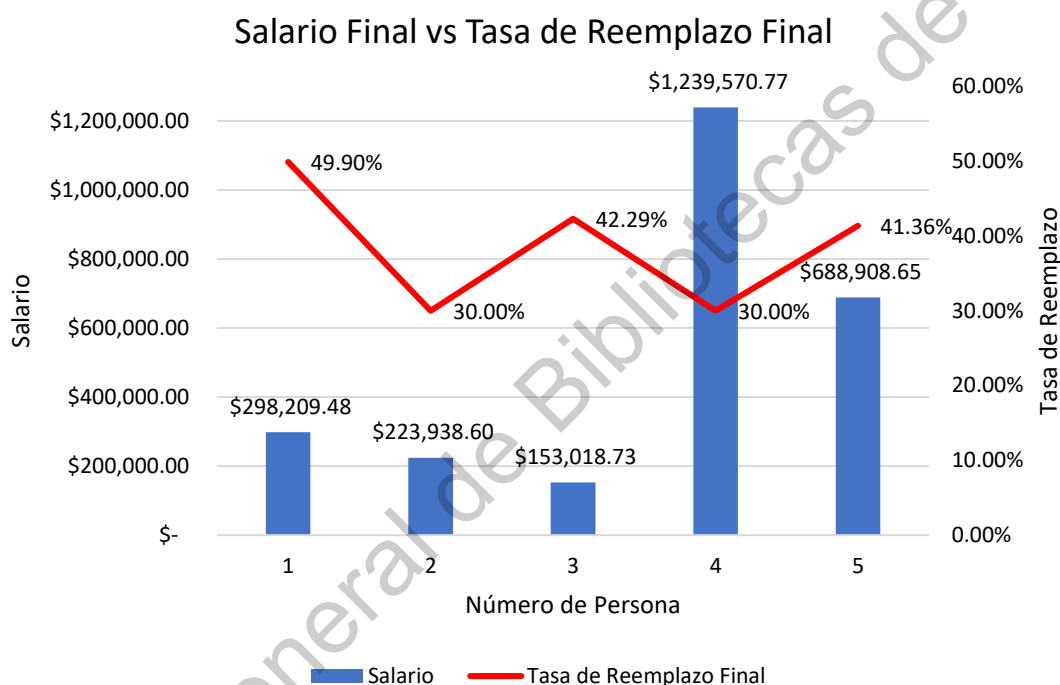


Figura 12. Salario final vs tasa de reemplazo final (contribución definida colectiva).

Con estos resultados, se puede llegar a pensar que aquellos que tengan una tasa de reemplazo mayor son los que obtendrán una mayor cantidad de dinero como pensión y no sería equitativo para los participantes del plan, sin embargo, el elemento crucial para determinar esta cantidad de dinero es el salario final de los trabajadores ya que, por ejemplo, uno de los trabajadores que alcanzaron la tasa de reemplazo más baja (30%) obtiene una pensión de \$1,990,280.64 mientras que la persona que alcanzó la tasa de reemplazo más alta (49.90%) obtiene una pensión de \$1,097,826.95. Lo quiere decir que una diferencia de 19.9 puntos porcentuales

se traduce en una diferencia de \$892,453.69, esto por la diferencia salarial y la diferencia entre las edades.

Anteriormente, se había mencionado que en el sistema de contribución definida tradicional el sexo del trabajador era un factor determinante para la tasa de reemplazo, pues la diferencia salarial entre hombres y mujeres afectaba directamente y que la diferencia entre las tasas de reemplazo alcanzaba los 15 puntos porcentuales. Por otro lado, en el plan propuesto de contribución definida colectiva se observa que, a pesar de la gran desigualdad de sueldos entre ambos sexos, se obtiene una diferencia de 4.27 puntos porcentuales entre las tasas de reemplazo promedio entre hombres y mujeres, esto a consecuencia de que los excedentes se eliminan y se reparten entre todos los trabajadores que no alcancen el 30% de tasa de reemplazo sin hacer ninguna distinción por sexo, lo que ocasiona que las tasas de reemplazo finales se nivelen y sea más equitativo para los empleados, pues al final, todos trabajan 30 años. Estos resultados se pueden ver en la Figura 13.

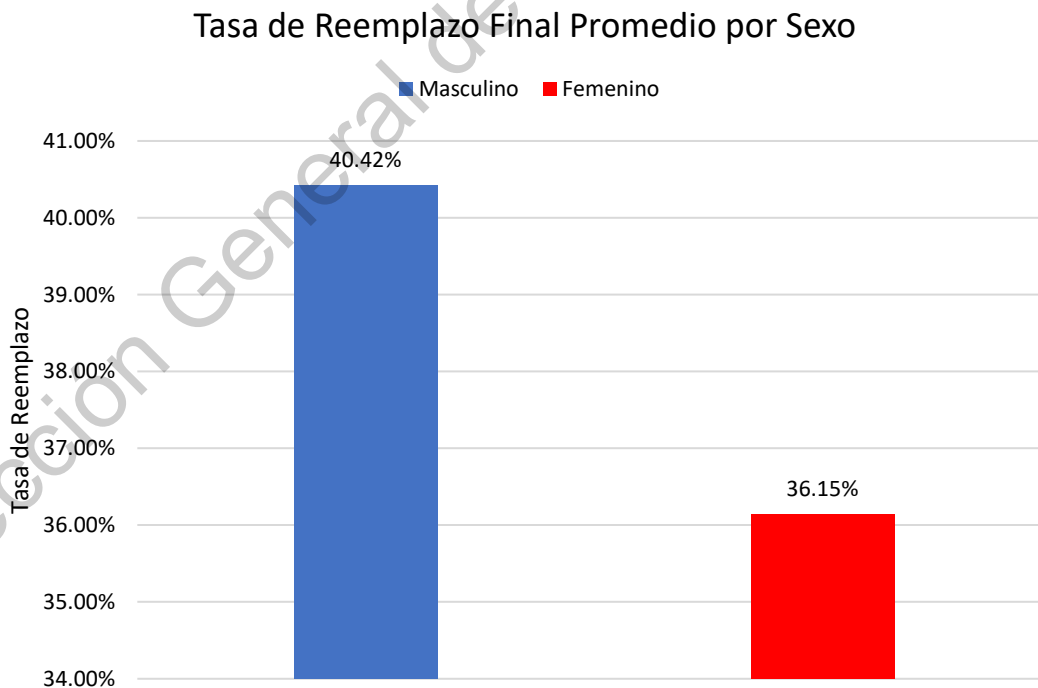


Figura 13. Tasa de reemplazo final promedio por sexo (contribución definida colectiva).

5. CONCLUSIONES

Durante la realización de esta investigación se llevó a cabo un análisis de índole cuantitativo el cual ayudó a poder determinar el grado de éxito (que se refleja en la tasa de reemplazo que obtienen los trabajadores) que tendría la implementación de un sistema de pensiones de contribución definida colectiva en México.

En una primera parte de la tesis se realizó una revisión bibliográfica para detectar las principales características que contienen estos tipos de planes, así como los resultados positivos y negativos que lograron los países que los han implementado, aunque es importante mencionar que durante esta revisión bibliográfica se presentaron problemas referentes a la barrera del lenguaje, pues los planes de contribución definida colectiva al ser implementados en Dinamarca y China y en camino en Reino Unido, la gran parte de la información se encontró en danés o en chino. Derivado de lo anterior, se deducen las siguientes conclusiones para el ámbito internacional:

- Se considera a Reino Unido como caso de éxito ya que, en 2018, el Comité de Trabajo y Pensiones del Parlamento, realizó investigaciones sobre la implementación de los planes de contribución definida colectiva con resultados alentadores que demuestran la viabilidad de estos planes en el sistema de jubilación de esta región.
- Por otro lado, en Países Bajos los sistemas colectivos han demostrado ser eficientes, puesto que, con el plan de pensiones ocupacional que se otorga a los trabajadores como complemento de la pensión obligatoria y que sigue un régimen de contribución definida colectiva, se alcanza una tasa de reemplazo promedio del 70%.
- Respecto a Dinamarca, se han observado resultados positivos en los planes con régimen colectivo debido a que la pensión ATP que es complementaria al plan de pensiones estatal proporciona una tasa de reemplazo del 80% para los trabajadores pensionados de este país.
- Finalmente, en China se han observado mejoras en la administración del sistema de pensiones a partir de la implementación de los planes de “pilares múltiples” que conllevan un régimen de contribución definida colectiva.

Cuantitativamente, se recurrió al cálculo de la tasa de reemplazo para una muestra de individuos que cotizan con el sistema de contribución definida tradicional y un caso hipotético con el sistema de contribución definida colectiva con la que se logró realizar una comparación eficiente entre ambos sistemas. Por lo tanto, lo expuesto a lo largo de este trabajo permite arribar a las siguientes conclusiones:

- En el sistema colectivo, la edad y el salario ya no influyen directamente en la tasa de reemplazo como sí sucede en el esquema de contribución definida tradicional, por lo que el plan resulta más justo y equitativo para los trabajadores más jóvenes y que tienen un salario menor al promedio.
- Se proveen tasas de reemplazo más homogéneas, ya que existe una menor diversificación en los datos de la tasa de reemplazo en el sistema colectivo, por lo que hay menor diferencia entre las pensiones de los trabajadores a comparación del sistema contributivo tradicional.
- La implementación de un acuerdo colectivo puede ofrecer un mayor margen para obtener mejores resultados en forma de ahorros en comparación de un producto individual.
- El empleador está protegido económicamente ante cualquier pasivo actuarial no previsto, ya que el sistema cuenta con sobrantes que son calculados anualmente y los cuales se reparten entre los miembros del plan.
- En caso de ocurrencia de un evento catastrófico como lo es una devaluación o crisis económica, el plan protege tanto al empleado como al empleador ya que existen reservas financieras que se generan año con año las cuales proveen protección económica ante cualquier imprevisto.
- El riesgo se divide equitativamente entre los miembros del plan ya que los trabajadores con mayor tasa de reemplazo son los que más aportan a las reservas financieras para que así todos los empleados puedan alcanzar una tasa de reemplazo similar.
- El sistema se adapta a la diversificación de las características de cada uno de los trabajadores (antigüedad, edad y salario), lo que proporciona que las regulaciones sean más flexibles con los miembros que participan en el plan.
- Las estrategias de inversión no dependen de una persona, por lo que el

portafolio de inversión puede ser a corto o largo plazo, lo que implica mayor flexibilidad de inversión y proporcionar mayores rendimientos financieros.

- En caso de la implementación del sistema de contribución definida colectiva en México como un plan de pensiones privado, éste ofrecería a las empresas una mayor flexibilidad en el diseño del plan, por lo que facilitaría a los empleadores adaptar el sistema a las características promedio de sus trabajadores. Mientras que, para los empleados se ofrecería una garantía de protección de su fondo, ya que los riesgos y obligaciones se comparten entre todos los miembros del plan, además de un amparo al monto de su pensión, pues si el sistema es patrocinado por el empleador, se concedería un porcentaje extra que complementa la pensión que es proporcionada por las agencias gubernamentales como IMSS e ISSSTE.

De manera general, se puede decir que el análisis presentado demuestra que los esquemas de contribución definida colectiva son más que una buena propuesta, ya que, con base en los resultados obtenidos se logró mostrar que el perfil para los planes de contribución definida colectiva es mucho mejor que los planes de contribución definida tradicional incluso en el peor de los casos.

Si bien, el sistema de contribución definida colectiva no es el sistema de pensiones perfecto, es importante recalcar que la mayoría de los otros sistemas de pensiones han demostrado tener defectos importantes sobre todo en México. Y, aunque es fácil detectar defectos potenciales en los planes de contribución definida colectiva, éstos tienen muchos aspectos poderosos a favor que han demostrado mejorar los resultados de jubilación en los países que han sido implementados y que tendrían el mismo efecto en nuestro país sobre todo ahora que el gobierno mexicano entró en la búsqueda de la inserción de una nueva reforma al sistema de pensiones de contribución definida, pero, de ser posible el caso hipotético del sistema colectivo, este sería una mejor alternativa con la reforma propuesta en la que se busca modificar los siguientes puntos y en los que el sistema de contribución definida colectiva jugaría un papel clave en el éxito de esta reforma:

1. Disminución de semanas cotizadas como requisito mínimo para acceder a la pensión, este número de 1,250 semanas se reduce a 1000, pero se mantiene la edad de retiro a los 65 años, y como se explicó con anterioridad, en el sistema de contribución definida colectiva se adapta a la diversificación de la antigüedad de los trabajadores.
2. Incremento de las aportaciones patronales y aumento de la cuota social a cargo del gobierno, y como se vio, el esquema de contribución definida colectiva tendría mejores resultados en México en caso de aumentar las aportaciones.
3. Modificación al monto de la pensión garantizada teniendo un rango de \$3,746 a \$8,241 para todos aquellos que promedien un salario base de 2 Unidades de Medida y Actualización (UMA), este monto puede funcionar como la pensión objetivo que maneje el sistema de contribución definida colectiva y la cual puede aumentar año con año como se mencionó en el capítulo 4.

Con estas condiciones, se considera que este sistema merece la oportunidad de probar cómo puede ofrecer mejores pensiones en México para los trabajadores prontos a jubilarse y para todas aquellas nuevas generaciones que comienzan su vida laboral generando más confianza de obtener una mejor pensión cuando llegue el momento de la jubilación

Se espera que este estudio haya agregado un argumento más a favor de los planes de contribución definida colectiva en México como una buena alternativa para los planes de contribución definida y beneficio definido que existen en nuestro país.

REFERENCIAS

AON. (2013). The case for collective DC. A new opportunity for UK pensions. Recuperado de: [https://www.aon.com/unitedkingdom/attachments/retirement-investment/defined-contribution/Aon Hewitt The Case for CDC 2015.pdf](https://www.aon.com/unitedkingdom/attachments/retirement-investment/defined-contribution/Aon_Hewitt_The_Case_for_CDC_2015.pdf)

CON SAR. (2019). Estadísticas del Registro Electrónico de Planes de Pensiones 2019. Recuperado de: [https://www.consar.gob.mx/gobmx/aplicativo/sirepp/\(S\(vpnj1u5tif1srhtv4qmib5ix\)\)/Docs/Estadisticas_Registro_2019.pdf](https://www.consar.gob.mx/gobmx/aplicativo/sirepp/(S(vpnj1u5tif1srhtv4qmib5ix))/Docs/Estadisticas_Registro_2019.pdf)

De Nederlandsche Bank. (2019). Fair pensions. Recuperado de: https://www.dnb.nl/en/binaries/Working%20paper%20No.%20630_tcm47383350.pdf

Goecke, O. (2015). Collective Defined Contribution Plans – Backtesting based on German capital market data 1955-2015. Recuperado 2020, de: https://www.thkoeln.de/mam/downloads/deutsch/hochschule/fakultaeten/wirtschafts_und_rechtswissenschaften/5_2016_preprint.pdf

Gómez Hernández, D. (2018). Libro de texto para pensiones privadas. Querétaro, México: Distribuciones Fontamara.

Hernandez (2002), “El Dutch Cappuccino Model como esquema de fortalecimiento al Sistema de pensiones en México. Recuperado 2020 de: https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0,5&q=Abraham+hernandez+pension#d=gs_qabs&u=%23p%3D84t3Qk_y3isJ

House of Commons Work and Pensions Committee (2018). Collective defined contribution pensions. Retrieved April, 2020, from: <https://publications.parliament.uk/pa/cm201719/cmselect/cmworpen/580/580.pdf>

Hu, Y. et al. (2007), "Collective Pension Funds: International Evidence and Implications for China's Enterprise Annuities Reform", OECD Working Papers on Insurance and Private Pensions, No. 9, OECD Publishing. Recuperado el 18 de abril de 2020 de <https://www.oecd.org/china/39125266.pdf>

INEGI, E.D.N.I.Y. (2019). Tabulados. Recuperado 2020, de: <https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/default.html?nc=602>

INEGI, Mortalidad. (2015). Tabulados. Recuperado 2020, de: <https://inegi.org.mx/app/tabulados/default.html?nc=mdemo56>

INEGI. (2018). Mortalidad. Recuperado 2020, de: <https://www.inegi.org.mx/temas/mortalidad/>

Jadav, S. (2019). Collective Defined Contributions Schemes What's next? Recuperado de: <https://www.actuaries.org.uk/system/files/field/document/Collective%20Defined%20Contribution%20-%20what%27s%20next.pdf>

Javeh, K. (2020, mayo 20). DWP gives green light to CDC; Will extend to wider models after Royal Mail scheme. Professional Pensions. Recuperado de: <https://www.professionalpensions.com/news/3072706/dwp-green-light-cdc-extend-wider-models-royal-mail-scheme>

Las mejoras a los sistemas de pensiones les permiten cumplir mejor con su función principal: pagar las pensiones – OCDE. (2018). Recuperado 2020, de: <https://www.oecd.org/centrodemexico/medios/lasmejorasalossistemasdepensioneslespermitencumplirmejorconsufuncionprincipalpagarlaspensiones.htm>

OCDE. (2016). Estudios sobre la OCDE sobre los sistemas de pensiones: México. Recuperado de: <https://www.oecd.org/pensions/private-pensions/OECD-Review->

[Pension-Systems-Mexico-Highlights-ESP.pdf](#)

Pension funds – De Nederlandsche Bank. (2018, diciembre 16). Recuperado 2020, de: https://www.dnb.nl/en/statistics/digital-reporting-portal/supervisory-reports/040_Pensioenfondsen/index.jsp

Pensions Policy Institute. (2015). Modelling Collective Defined Contribution Schemes. Recuperado de: <https://www.scribbr.es/detector-de-plagio/generador-apa/#/>

Royal Bank of Scotland. (2013). Annual Report and Accounts 2013. Recuperado de: https://www.investors.rbs.com/~/_media/Files/R/RBS-IR/2013-reports/annual-report-and-accounts-2013.pdf

RSA Group. (2012). Collective pensions in the UK. Recuperado 2020, de: <https://www.thersa.org/discover/publications-and-articles/reports/collective-pensions-in-the-uk>

Thomas, M.A. (2019, octubre 29). UK: A New Proposed Pensions Scheme I son the Horizon. SHRM. Recuperado de: <https://www.shrm.org/resourcesandtools/legal-and-compliance/employment-law/pages/global-uk-collective-defined-contribution-scheme.aspx>

Written evidence – First Actuarial LLP. (2018). Recuperado 2020, de: <http://data.parliament.uk/writtenevidence/committeeevidence.svc/evidencedocument/work-and-pensions-committee/collective-defined-contribution-pension-schemes/written/76975.html>

APÉNDICE A

Tabla A.1 Anualidades Vitalicias

Edad de Jubilación	Anualidad
46	21.60018203
47	21.08823057
48	20.57102738
49	20.0487415
50	19.52157092
51	18.98974389
52	18.45352105
53	17.91319553
54	17.36909667
55	16.82158977
56	16.27107758
57	15.71800324
58	15.1628503
59	14.606145
60	14.04845649
61	13.49039825
62	12.93262908
63	12.37585267
64	11.82081895
65	11.26832153
66	10.71919924
67	10.17433339
68	9.634645899
69	9.101096162
70	8.574677686
71	8.056414845
72	7.547355425
73	7.048565432
74	6.56112165
75	6.086102105
76	5.624577621
77	5.177599352
78	4.746188616
79	4.331322366
80	3.93392092

81	3.554832013
82	3.194817277
83	2.85453632
84	2.534532806
85	2.235219667
86	1.956867483
87	1.699592433
88	1.463348316
89	1.247920581
90	1.052922732
91	0.877799445
92	0.721831372
93	0.584145154
94	0.463727444
95	0.359443899
96	0.270061612

Tabla A.2 Resultados del modelo predictivo

Año	Inflación	Renta Variable	Bonos
2020	4.594569%	2.801449%	6.323281%
2021	4.746687%	2.698187%	6.441693%
2022	4.743059%	3.170342%	6.560208%
2023	4.730359%	2.871679%	6.471348%
2024	4.731756%	2.910877%	6.486149%
2025	4.732722%	2.992840%	6.500964%
2026	4.732520%	2.919971%	6.489856%
2027	4.732455%	2.941766%	6.491706%
2028	4.732478%	2.953042%	6.493558%
2029	4.732481%	2.936981%	6.492169%
2030	4.732479%	2.944284%	6.492401%
2031	4.732479%	2.944987%	6.492632%
2032	4.732479%	2.941798%	6.492459%
2033	4.732479%	2.943813%	6.492488%
2034	4.732479%	2.943550%	6.492517%
2035	4.732479%	2.942996%	6.492495%
2036	4.732479%	2.943488%	6.492498%
2037	4.732479%	2.943341%	6.492502%
2038	4.732479%	2.943265%	6.492499%

2039	4.732479%	2.943373%	6.492500%
2040	4.732479%	2.943324%	6.492500%
2041	4.732479%	2.943319%	6.492500%
2042	4.732479%	2.943341%	6.492500%
2043	4.732479%	2.943327%	6.492500%
2044	4.732479%	2.943329%	6.492500%
2045	4.732479%	2.943333%	6.492500%

Tabla A.3 Comisiones

Año	Comisión sobre Saldo	Comisión sobre Flujo
1977	0.00%	0%
1978	0.00%	0%
1979	0.00%	0%
1980	0.00%	0%
1981	0.00%	0%
1982	0.00%	0%
1983	0.00%	0%
1984	0.00%	0%
1985	0.00%	0%
1986	0.00%	0%
1987	0.00%	0%
1988	0.00%	0%
1989	0.00%	0%
1990	0.00%	0%
1991	0.00%	0%
1992	0.00%	0%
1993	0.00%	0%
1994	0.00%	0%
1995	0.00%	0%
1996	0.00%	0%
1997	0.00%	0%
1998	0.00%	0%
1999	0.00%	0%
2000	0.00%	0%
2001	0.00%	0%
2002	0.00%	0%
2003	0.00%	0%

2004	0.00%	0%
2005	0.00%	0%
2006	0.00%	0%
2007	0.00%	0%
2008	1.94%	0%
2009	1.73%	0%
2010	1.58%	0%
2011	1.49%	0%
2012	1.38%	0%
2013	1.29%	0%
2014	1.19%	0%
2015	1.11%	0%
2016	1.06%	0%
2017	1.03%	0%
2018	1.02%	0%
2019	0.98%	0%
2020	0.92%	0%
2021	0.92%	0%
2022	0.92%	0%
2023	0.92%	0%
2024	0.92%	0%
2025	0.92%	0%
2026	0.92%	0%
2027	0.92%	0%
2028	0.92%	0%
2029	0.92%	0%
2030	0.92%	0%
2031	0.92%	0%
2032	0.92%	0%
2033	0.92%	0%
2034	0.92%	0%
2035	0.92%	0%
2036	0.92%	0%
2037	0.92%	0%
2038	0.92%	0%
2039	0.92%	0%
2040	0.92%	0%
2041	0.92%	0%
2042	0.92%	0%
2043	0.92%	0%
2044	0.92%	0%

Dirección General de Bibliotecas de la UAQ

2045	0.92%	0%
------	-------	----

Dirección General de Bibliotecas de la UAQ