Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas

Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado

MAESTRÍA EN GESTIÓN ACTUARIAL DE LA SEGURIDAD SOCIAL

TRABAJO FINAL DE MAESTRÍA

Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte: Porcentaje de Castigo Actuarialmente Equivalente para las Pensiones Reducidas por Vejez Anticipada

AUTOR: OLGER MAURICIO PÉREZ PÉREZ

TUTOR: JUAN RAMÓN GARNICA HERVÁS

NOVIEMBRE 2014

Dedicatoria

A todos aquellos que me alentaron a concluir y me llenaron de fuerza para seguir adelante a pesar de los obstáculos.

Agradecimientos

Deseo expresar mi profundo agradecimiento a la Caja Costarricense de Seguro Social por haber confiado en mí y darme la oportunidad de poder cursar esta maestría.

A mí familia le agradezco que haya sabido entender y darme el espacio para poder realizar los trabajos y dedicar horas de estudio en el curso de la maestría.

Agradezco también a mí tutor el profesor Juan Ramón Garnica Hervás, quien ha dedicado su tiempo en guiarme para poder concluir el trabajo.

Y también a todos aquellos amigos y compañeros que me han alentado a seguir adelante y me han ayudado en diferentes etapas de la elaboración del trabajo.

Resumen

El sistema previsional de Costa Rica está integrado por una serie de beneficios organizados en tres pilares contributivos y uno no contributivo de protección contra la vejez, donde el pilar no contributivo está destinado a personas mayores a 65 años en condición de pobreza que no hayan alcanzado las condiciones para acceder a una pensión de los regímenes contributivos, que junto con el primer pilar básico contributivo obligatorio son administrados por Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS), dentro del primer pilar contributivo obligatorio conviven otros tres regímenes sustitutos al de la CCSS; un segundo pilar contributivo obligatorio es complementario para todos los asegurados del primer pilar y un tercer pilar contributivo voluntario que también permite complementar la pensión.

Dentro del sistema multipilar, la CCSS tiene un mandato constitucional de administrar el Seguro de Pensiones de Invalidez, Vejez y Muerte bajo una premisa de eficiencia de los recursos públicos, por lo cual contar con las justificaciones técnicas de los beneficios que se otorgan representa una prioridad para las autoridades de la Institución.

Al experimentarse un incremento considerable tanto en el número como en el monto pagado por las pensiones reducidas de vejez, introducidas con la reforma del año 2005, tanto las autoridades como los entes de vigilancia externaron su preocupación respecto a la validez técnica de la penalización cobrada a los pensionados que optaban por una pensión reducida por adelanto de la edad.

De esta forma, la investigación que se realiza a continuación tiene como objetivo poder responder la pregunta de que si el porcentaje de castigo que se está cobrando en las pensiones reducidas tiene una validez técnica, y para esto se debe determinar el costo actuarial del anticipo de la edad normal de retiro por vejez, de tal manera que

la reducción en el monto de la pensión del beneficiario sea suficiente para poder cubrir su costo futuro, esto bajo una metodología de equivalencia actuarial.

Bajo esta metodología, se desarrolló un modelo de cálculo con una serie de parámetros y supuestos, de los cuales se pudo determinar la congruencia entre la penalización que actualmente se está cobrando y la que resultó del modelo con unos supuestos razonables. Sin embargo, esa consistencia de los valores sólo es válida en el tanto los supuestos se cumplan, de los cuales se logró demostrar una gran sensibilidad al supuesto específico de crecimiento salarial, que para el caso de los asegurados por cuenta propia dicho supuesto no se cumple.

De tal manera que se concluye la conveniencia de realizar una modificación en este tipo de beneficio, ya sea para hacerlo corresponder al nivel de crecimiento salarial o por el contrario eliminarlo.

Palabras clave: Seguridad Social, Pensión Reducida, Equivalencia Actuarial.

Índice

Contenido

1. Introducción 8

1.1. Presentación 8

1.2. Descripción del problema 9

1.3. Relevancia 10

1.4. Justificación 10

1.5. Estructura 11

2. Planteamiento del problema 14

2.1. Formulación del problema 14

2.2. Objetivos: general y específicos 16

2.3. Hipótesis 17

3. Marco teórico 18

3.1. Antecedentes históricos de la Seguridad Social en Costa Rica 18

3.2. Principios filosóficos de la Seguridad Social 20

3.3. Conceptos Relevantes 24

3.4. Descripción de la reglamentación aplicada 35

4. Metodología 39

4.1. Tipo de estudio 39

4.2. Fuentes de datos y herramientas para su procesamiento 39

4.3. Definición de la unidad de análisis, variables y dimensiones 40

5. Desarrollo y Hallazgos 42

5.1. Análisis de la Población Beneficiaria 42

5.2. Obtención del Porcentaje de Reducción del Beneficio. 53

5.3. Resultados Obtenidos 60

5.4. Análisis de Sensibilidad de los parámetros 70

6. Conclusiones 76

7. Recomendaciones 79

8. Referencias bibliográficas 81

9. Anexos 83

1. Introducción

A continuación se realiza una introducción al tema desarrollado, en el cual se realiza una presentación del problema investigado, su justificación y relevancia para ser estudiado y se detalla la estructura seguida para la realización del trabajo.

1.1. Presentación

El trabajo que se desarrolla a continuación aborda la inquietud que se tiene sobre la modalidad de retiro en la vejez denominada pensión reducida por anticipo de la edad, que consiste en la obtención de un beneficio por parte de los asegurados que es reducido en un porcentaje por cada trimestre que la persona anticipe su edad de retiro de acuerdo con una tabla de edades y cuotas requeridas.

Los asegurados que se acogen a este beneficio, aceptan un castigo de 1.75% del monto de pensión que le hubiese correspondido, por cada trimestre que anticipe la edad, con la posibilidad de realizarlo a partir de los 60 años las mujeres y 62 años los hombres, hasta la edad normal de retiro en el régimen de Invalidez, Vejez y Muerte de la Caja Costarricense de Seguro Social que es de 65 años.

Se desarrolla una metodología de cálculo para determinar el porcentaje de castigo que se tiene que cobrar a los asegurados que opten por esa modalidad, en el tanto tenga un efecto equivalente actuarialmente en el sistema, con la aplicación del principio de equivalencia entre los gastos futuros en cada una de las situaciones.

Para lograr el objetivo establecido, el documento empieza con un análisis del marco teórico referente a la seguridad social, conceptos básicos y normativa aplicable, sigue con un análisis de la información disponible, luego se desarrolla el modelo a utilizar, se realiza el análisis de los resultados y la sensibilidad de los supuestos, y por último se presentan las conclusiones y recomendaciones.

1.2. Descripción del problema

El tema que se desarrolla en esta tesis es nuevo para la Caja Costarricense de Seguro Social, pues el beneficio de pensión reducida empieza a funcionar con la reforma realizada al régimen en el año 2005, resultado de una serie de acuerdos surgidos de la mesa de diálogo en el que participaron los patronos, el Estado, los sindicatos, la Organización Internacional del Trabajo y la Defensoría de los Habitantes como mediadores y otra serie de organizaciones no gubernamentales.

Así, la introducción de este nuevo beneficio en el seguro de Invalidez, Vejez y Muerte atiende una exigencia de la mesa de diálogo sin el debido análisis que pudiera tener en las finanzas del sistema y se incorpora bajo un parámetro internacional.

El alto costo que ha significado este tipo de beneficio para el sistema, debido al elevado aumento que se experimentó tanto en el número de beneficiarios como en el gasto, desde la entrada en vigencia del beneficio y una posterior modificación en el año 2007, encendió las luces de alerta en las autoridades institucionales que expresaron la necesidad de analizar este tipo de beneficio para determinar la posibilidad de mantenerlo o eliminarlo.

Así, surge la necesidad de poder elaborar una metodología que tuviera una justificación técnica y que lograra evidenciar la suficiencia de la penalización o por el contrario determinar el costo que debe ser cubierto por el asegurado por anticipar el retiro de vejez, sin que se afecte de manera significativa el gasto del seguro.

La metodología que aquí desarrollada sugiere que el beneficio que se vaya a otorgar cumpla con el principio fundamental de que tenga un efecto equivalente actuarialmente en las finanzas del sistema, ya sea que el asegurado anticipe o no la edad de retiro.

Se analiza la población beneficiaria de este tipo de pensión en el año 2014 con la intención de poder conocer sus características y estructura para poder obtener las expectativas a futuro.

1.3. Relevancia

El trabajo que se desarrolla es de suma importancia para la Institución, pues determina los porcentajes que tienen un efecto equivalente actuarialmente en la sostenibilidad del sistema, que corresponde a uno de los principales retos que se enfrenta la práctica actuarial de los sistemas de seguridad social.

La aplicación de las técnicas actuariales en los sistemas previsionales de la seguridad social, son de particular importancia para el correcto funcionamiento del régimen, y por lo tanto los beneficios otorgados deben estar debidamente justificados y analizados los impactos que tienen en las finanzas de la Institución.

La posibilidad de poder demostrar si los porcentajes que se están cobrando en la actualidad para las pensiones reducidas, están técnicamente justificados de acuerdo con una metodología que no afecte la sostenibilidad del sistema, es de suma importancia para la labor actuarial del sistema de pensiones de Costa Rica, máxime que a partir de la introducción de dicho beneficio se ha notado un incremento sustancial, tanto en el número como en el gasto de las pensiones de Vejez.

1.4. Justificación

La Caja Costarricense de Seguro Social está obligada constitucionalmente a tutelar los seguros sociales a favor de la población nacional. De esta manera, debe procurar una adecuada vigilancia de la evolución de los beneficios otorgados, con la intención de que haya una relación intrínseca entre los ingresos recibidos y los gastos experimentados, para asegurar la sostenibilidad del sistema en el futuro.

En atención a ese mandato, las autoridades Institucionales y los entes fiscalizadores expresaron la necesidad de poder justificar técnicamente el beneficio de pensión que se otorga a los asegurados que obtén por una pensión a una edad anticipada a la reglamentariamente exigida, y sin contar con las cuotas requeridas aceptando una

reducción en el monto del beneficio. Lo anterior, por cuanto se ha experimentado un aumento acelerado en el número de pensionados por esa modalidad, así como en el gasto efectuado.

Lo anterior, hizo dudar a las autoridades sobre la razonabilidad del costo que se cobra a los asegurados que optan por ese tipo de beneficio, del cual se requiere determinar ¿cuál debería ser el porcentaje de castigo que se debería cobrar por anticipar el retiro?, en el caso de que el cobro actual no esté técnicamente justificado.

Debido a que el tema del costo de las pensiones reducidas, no ha sido desarrollado en Costa Rica, y existe pocas referencias a nivel internacional que abarquen la temática, resulta de especial interés y provechoso, tanto a nivel personal como para la Institución, poder desarrollar una metodología actuarial que logre llenar ese vacío existente y que sea de utilidad para los tomadores de decisiones, respecto a la manera de actuar frente este beneficio.

1.5. Estructura

El documento está estructurado en ocho secciones definidas de la siguiente manera:

La primera sección corresponde a la presente introducción donde se realiza una exposición de los motivos que originaron el trabajo, la descripción del problema abordado y las justificaciones por las cuales ameritan su investigación.

En la segunda sección se realiza propiamente el planteamiento del problema investigado en el cual se esbozan los aspectos y factores que están relacionados con el tema investigado. Se incluye en esta sección los objetivos que se pretender cumplir con la investigación realizada y la hipótesis inicial que se tiene respecto al problema planteado.

La tercera sección está dedicada a la exposición del marco teórico de referencia sobre el tema tratado. Incorpora una descripción del desarrollo histórico de la seguridad

social en Costa Rica, dentro del cual está inmerso el seguro social de pensiones que administra la Caja Costarricense de Seguro Social; luego se enuncian los principios filosóficos que rigen la Seguridad Social que deben ser de acatamiento obligatorio para todo sistema que otorgue beneficios de esta naturaleza. También se incorpora una serie de conceptos que tienen implicación directa con el trabajo que se está desarrollando y especialmente al de equivalencia actuarial, pues representa la piedra angular para la elaboración de la metodología propuesta. Por último, se realiza una descripción del marco normativo que rige el beneficio que se está estudiando, pues representa la base jurídica sobre la cual este opera. Al mismo tiempo, se presenta una estructura de los diferentes tipos de pensión de vejez existentes según la reglamentación existente.

La cuarta sección está dedicada a la descripción de la metodología utilizada para realizar la investigación, dentro del cual se incluye el tipo de estudio desarrollado, las fuentes de información utilizadas y el procesamiento de estas, así como las variables y dimensiones escogidas.

La quinta sección corresponde esencialmente al desarrollo del tema de investigación, en el cual se realiza el desarrollo del trabajo y se plantean los hallazgos del estudio. Se inicia con una descripción de la población beneficiaria de este tipo de pensión y las características que poseen, luego se desarrolla el modelo bajo una premisa de equivalencia actuarial para la obtención del porcentaje de reducción que se debe cobrar a los pensionados que opten por el tipo de beneficio de pensión reducida por anticipo de edad. Se exponen los resultados obtenidos bajo una serie de supuestos en los parámetros del modelo y se realiza un análisis de sensibilidad del modelo a variaciones en los supuestos de los parámetros con el fin de poder determinar su consistencia.

En la sexta se exponen las principales conclusiones extraídas del desarrollo de la investigación, además de indicar algunas líneas futuras de investigación adicional y en la sétima se presentan una serie de recomendaciones a las autoridades superiores,

con la intensión de poder entregar una propuesta de mejora para el buen funcionamiento el régimen de pensiones.

La octava y última sección está dedicada a la enumeración de la bibliografía consultada para la elaboración del trabajo.

Adicionalmente, se incluyen algunos cuadros como anexos a la investigación. En dichos cuadros se muestra el desarrollo o evolución que han experimentado en los últimos años las variables que se incluyen en la formulación desarrollada.

2. Planteamiento del problema

En esta sección se profundiza en la exposición y la formulación del problema estudiado y todo el contexto sobre el cual se fundamenta, además se presentan los objetivos que se esperan cumplir con el desarrollo del tema y se exhibe la hipótesis inicial que se tienen respecto al tema.

2.1. **Formulación del problema**.

El problema de la presente investigación obedece a la falta de una justificación técnica, respecto al cobro que se realiza a los pensionados por vejez que han optado por acogerse al disfrute de la pensión, a una edad anterior a la que le corresponde reglamentariamente.

Es por ello que, en virtud del impacto en el flujo de efectivo del régimen debido a la introducción de esta reforma, surge como una respuesta a la siguiente interrogante:

¿Tienen los porcentajes de penalización que se aplican en la actualidad para calcular las pensiones reducidas por adelanto de la edad de pensión un fundamento técnico actuarial?

Con respecto a los antecedentes del problema se puede indicar que, pese a que el tipo de pensión reducida tiene una implementación reciente, pues se introdujeron con la reforma que se le realizara al régimen de Invalidez, Vejez y Muerte en el año 2005, el gasto que ha experimentado ha sido de una magnitud mucho mayor que la esperada.

Así, en el reglamento anterior al año 2005, existía la posibilidad de anticipar la edad de retiro, a partir de los 59 años 11 meses las mujeres y 61 años 11 meses los hombres, solamente que para poder realizarlo se requería un mayor número de cuotas aportadas, que en el caso de las mujeres era de 466 y en los hombres 462 cuotas mensuales. Sin embargo, en estos casos no existía castigo en el monto de la pensión y se mantuvieron otorgando el beneficio luego de la reforma.

La nueva posibilidad de retiro se creó con la intensión de poder otorgar un beneficio, a aquellas personas que aún teniendo las cuotas necesarias para obtener una pensión ordinaria, no tenían la edad para poder acceder al beneficio. Esto es, tenían 300 o más cuotas pero no tenían la edad necesaria según la tabla respectiva del reglamento.

Por tanto, aquellas personas que habiendo contribuido suficientes años para la Seguridad Social, y por alguna razón, al final de la vida laboral sienten la necesidad de retirarse, tienen la posibilidad de realizarlo, solo que tienen que cubrir un costo por ese anticipo en la edad. Dicho costo se fijó como porcentaje de la pensión que le correspondía, con un costo diferenciado por trimestre de anticipo de acuerdo con la edad.

Sin embargo, en el año 2007 se realizó una pequeña modificación al reglamento con la intensión de adecuarlo y eliminar algunas inconsistencias que se estaban presentando. Por tal razón, se acordó la aplicación de un porcentaje único por trimestre de anticipo, para el caso de aquellos que optaran por acogerse al beneficio reducido.

Es a partir de la entrada en vigencia de las modificaciones al régimen de pensiones del año 2007, donde se empieza a experimentar un crecimiento exponencial en el gasto de las pensiones de vejez, y sobre todo, en este nuevo tipo de beneficio, lo que generó un desequilibrio importante en el flujo de efectivo del régimen que preocupó significativamente a los jerarcas de la Institución.

Dicha situación ha generado que las autoridades y organismos de fiscalización, duden sobre la adecuación técnica del porcentaje de castigo que se les aplica a los asegurados, que decidan acogerse a una pensión reducida por adelanto de la edad. Y por tanto, han expresado su preocupación respecto a la justificación técnica y viabilidad del porcentaje de reducción que se aplica en la actualidad.

A través del proceso y metodología de la investigación se tienen como guías las siguientes preguntas: ¿Cuál es la población beneficiaria de la pensión reducida por anticipo de edad?¿El porcentaje de castigo en la pensión de vejez reducida por

anticipo de edad, tiene una base actuarial?¿Se puede desarrollar una formulación actuarial para el porcentaje de castigo de las pensiones de vejez reducida?¿Cuán sensible es la formulación desarrollada, respecto a las variables o parámetros involucrados?¿Se puede implementar un sistema de castigo en la pensión de vejez reducida, que pueda reducir el resultado obtenido en el flujo de efectivo del régimen?

2.2. Objetivos: general y específicos

Se puede enunciar como objetivo general de la investigación el siguiente:

Objetivo general:

Determinar el costo actuarial del anticipo de la edad normal de retiro por vejez, de tal manera que la reducción en el monto de la pensión del beneficiario sea suficiente para poder cubrir su costo futuro, esto bajo una metodología de equivalencia actuarial.

Por otro lado, los objetivos específicos se pueden enumerar de la siguiente manera:

Objetivos específicos:

a. Exhibir el marco teórico específico que se ha desarrollado para modelar las pensiones de vejez, y en especial, para las pensiones anticipadas o reducidas.

b. Describir el marco normativo aplicable en las pensiones de vejez y en particular, para el caso del anticipo de la edad de pensión.

c. Analizar la población beneficiaria del Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte de la Caja Costarricense de Seguro Social, para el caso de las pensiones de vejez reducida por anticipo de la edad de retiro.

d. Calcular los porcentajes de reducción de la pensión de vejez, que sean actuarialmente equivalentes respecto al costo del anticipo.

e. Presentar los resultados obtenidos de acuerdo con las respectivas edades de retiro presentes en el reglamento.

f. Realizar un análisis de sensibilidad de los resultados, respecto a las variables incluidas en la formulación desarrollada.

g. Exponer las principales conclusiones que se derivan del trabajo realizado, así como indicar posibles propuestas de mejora mediante recomendaciones a las autoridades superiores.

2.3. **Hipótesis**:

De conformidad con la problemática expuesta, es pertinente plantear la hipótesis en el sentido de que: **el porcentaje de castigo en la pensión reducida de vejez, no tienen una justificación técnica actuarial, en razón de que los costos futuros del sistema no guardan una relación de equivalencia actuarial, entre los que consolidan una pensión reducida a una edad anticipada y los que tienen la pensión normal a la edad de jubilación que les correspondería.**

De tal manera que se pretende demostrar el procedimiento seguido, para obtener los porcentajes de reducción actuarialmente equivalentes, para los casos de pensionados que opten por acogerse a una pensión anticipada con castigo o pensión reducida. Y por tanto, se calcularán los porcentajes correspondientes para cada una de las posibles edades de retiro anticipado, y se realizará un análisis de sensibilidad de los supuestos utilizados en las variables de la fórmula encontrada.

3. Marco teórico

El marco teórico referido trata sobre aspectos relacionados con la seguridad social en el cual está inmerso el Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte de la Caja Costarricense de Seguro Social, así como el marco normativo sobre el que opera el tipo de beneficio estudiado y conceptos claves que tienen aplicación al desarrollo metodológico que se pretende desarrollar.

3.1. Antecedentes históricos de la Seguridad Social en Costa Rica

En Costa Rica se aprecian dos grandes períodos en la evolución del sistema estatal de pensiones y jubilaciones: antes y después de la fundación de la Caja Costarricense de Seguro Social (1941-1943), institución creada, según puede inferirse de su ley constitutiva, para propiciar la solución de los problemas sociales de la creciente población asalariada, y para ir extendiendo la cobertura de asegurados hasta lograr su universalización.

La evolución del sistema estatal de pensiones y jubilaciones, antes de la fundación de la Caja Costarricense de Seguro Social, presenta dos etapas claramente definidas: una, en la que predomina el otorgamiento de pensiones de gracia, principalmente a particulares, asignadas por el Congreso de la República, que era el que tenía esta facultad, y otra, cuyo inicio se sitúa en la década de 1920, en la que toma auge el establecimiento y expansión de los regímenes especiales de pensiones para determinados grupos de empleados públicos. Sin embargo, se debe advertir que antes de esa fecha existieron regímenes especiales sectoriales, de hecho, a fines del siglo XIX aparecieron los primeros de este tipo para beneficio, fundamentalmente, de militares y docentes, solamente que no era el rasgo predominante. Tampoco, después de esa fecha, el Congreso dejó de otorgar pensiones de gracia y particulares.

La Caja Costarricense de Seguro Social es creada en la administración del presidente Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia, siguiendo la doctrina del social cristianismo, promoviendo una política que sienta las bases, junto con otras medidas de una sociedad democrática, equilibrada, estable, diferente a las del resto de la convulsa Centroamérica. El gobierno cuenta para desplegar sus reformas sociales, con el respaldo fundamental de la Iglesia Católica y el apoyo de los comunistas, quienes han ganado el control de importantes sindicatos, gozan del apoyo de ciertos sectores populares y tienen presencia en el Poder Legislativo.

El sistema de protección estatal por invalidez, vejez y muerte a partir de la creación de la Caja, sigue un sendero de obstáculos y acomodos cuyos hitos fundamentales pueden resumirse en: la puesta en marcha del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte de la Caja; su supervivencia heroica y la expansión paulatina de su cobertura, al lado de otros regímenes estatales; la creación de una serie de programas de ayuda social para los sectores más necesitados de la población, entre ellos, el establecimiento del Régimen No Contributivo de pensiones por monto básico, asignado a la CCSS para su administración, y la determinación política de generalizar el Seguro I.V.M y universalizarlo, para eliminar la dispersión de regímenes e integrar en él todo el sistema de jubilaciones y pensiones del Estado.

En cumplimiento de la facultad normativa conferida por la Ley 17 de 22 de octubre de 1943, la Junta Directiva de la C.C.S.S. aprueba, en 1946, el primer Reglamento del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte. De acuerdo con este documento, el 1 de enero de 1947 se pone en vigencia la operación del Seguro de I.V.M. en todo el territorio nacional.

Inicialmente, este seguro tiene un carácter voluntario y se establece para los profesionales y oficinistas, servidores del Estado y de las instituciones públicas, protegidos por el Régimen de Enfermedad y Maternidad, remunerados mediante salarios fijos consignados en los respectivos presupuestos. Luego se extiende, en el mismo año, a los empleados de instituciones y empresas públicas o privadas, gerentes, administradores, personas con funciones de dirección o de administración;

a los empleados de oficina, de consultorios profesionales y de escuelas particulares (siempre que no sean porteros, mandaderos o trabajadores dedicados a las labores de limpieza); a los capitanes de barco, oficiales y asistentes de administración. En 1958 y 1959 se amplía la cobertura del régimen a los trabajadores estatales de oficina, que en esa fecha quedan protegidos por el Régimen de Enfermedad y Maternidad y a los empleados del Banco Nacional.

La voluntariedad de seguro se mantiene hasta abril de 1954, momento en que la Junta Directiva de la Caja acuerda restringirlo a los lugares donde está establecido el Régimen de Enfermedad y Maternidad. En esta ocasión también se dispone que, según se extienda el seguro, los patronos y los trabajadores quedan obligados, automáticamente, a cotizar para el régimen de pensiones. De esta forma, se prevé que la extensión del seguro IVM se logre por etapas y no de manera abrupta.

A partir de agosto de 1971, al acordarse la ruptura de los topes que aprisionaban la cobertura del seguro social costarricense, el Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte, adopta un carácter obligatorio y va evolucionando paralelamente junto al de Enfermedad y Maternidad.

Un análisis detallado de toda la evolución del sistema de Seguridad Social en Costa Rica se encuentra en (Miranda, 1988) donde en particular se incluye el surgimiento y desarrollo del concepto de Seguridad Social y de la Caja Costarricense de Seguro Social.

Los párrafos anteriores tratan de sintetizar los conceptos relevantes que se desarrollan en el trabajo de Guido Miranda (1988) en relación con el Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte.

3.2. Principios filosóficos de la Seguridad Social

Los principios de la Seguridad Social sobre los que se sustenta el plan de pensiones de Costa Rica son: universalidad, solidaridad, integridad, obligatoriedad y unidad.

Dichos principios tienen un rol primordial en el bienestar de la población por medio de los beneficios que se otorgan en los programas de la Seguridad Social.

De hecho, en (Mesa-Lago, 2004) se realiza un extenso e interesante análisis de los principios filosóficos que rigen la Seguridad Social, donde se muestra su evolución en el tiempo, y cómo estos han sufrido su deterioro o transformación con las reformas incorporadas en los sistemas de pensiones en diferentes países de América Latina.

A continuación se exponen cada uno de los conceptos enunciados.

Universalidad

Plantea el problema de la extensión del seguro social. Con base en esto, la población sin distinción de ninguna naturaleza, debe estar amparada a una pensión después de su retiro de la vida laboral activa. Este principio se fundamenta en tres tesis:

1. La debilidad económica laboral: se ampara a los trabajadores que, por haber sufrido un infortunio, no pueden cubrir sus necesidades básicas mínimas por el bajo salario que reciben.
2. El trabajo directamente: se protege a todos los trabajadores expuestos a infortunios o accidentes que amenacen cortar la remuneración económica que su trabajo les proporciona.
3. La propia vida o el derecho a la vida: en este caso, la protección se extiende a todos los ciudadanos de un país sin limitación alguna.

Solidaridad

El hombre en sociedad adquiere derechos y obligaciones. Como está expuesto a riesgos, debe por lo tanto contribuir a la cobertura económica de éstos, aún cuando alguna persona con suficientes recursos esté en la posibilidad de atender sus infortunios. Además, las prestaciones no sólo deben concederse cuando aparece el

riesgo profesional, sino que debe invertirse para que éste no se presente. Así, se puede experimentar una solidaridad intra-generacional e inter-generacional, donde los que han sido más afortunados y tienen mejores condiciones, puedan contribuir con aquellos que han sido más desafortunados y con mayores carencias.

Integridad

La seguridad social de un país debe integrar tres aspectos fundamentales: Unidad, flexibilidad y equidad. Estos buscan defender a las familias contra la amenaza de su bienestar, representada por la posibilidad de un corte en sus ingresos.

Obligatoriedad

La obligatoriedad es necesaria para mantener la unidad de los seguros sociales, y por otra parte, distribuir el costo de la cobertura económica entre el mayor número de la población. Es necesario que se obligue a todos los trabajadores, lo mismo que a los patronos y al Estado, a formar un fondo común con el fin de hacer frente a los peligros que representan los riesgos sociales.

Unidad

Es esencial para todo sistema técnico de seguro social y supone el manejo de las pensiones por una sola institución.

Es importante indicar que la formulación de los planes de pensiones, se ha caracterizado por la falta de una correspondencia adecuada de los principios que sustentan la seguridad social; así por ejemplo, la universalidad se viola cuando amplios grupos de individuos son excluidos de las ventajas que disfrutarán grupos minoritarios de la población; la solidaridad se rompe cuando se aprueba un régimen

de pensiones para cierto número de personas, sin atender las necesidades y aspiraciones del resto de trabajadores del país, públicos o privados; la integridad de los seguros sociales se quiebra al dictarse una ley especial que contempla sólo ciertos tipos de riesgos, y la unidad, en el momento que se reconocen beneficios especiales y administraciones diferentes entre sí, dadas por leyes especiales. Por lo tanto, es fácil interpretar que la evolución del sistema de regímenes de pensiones se ha dado en forma desordenada e inequitativa.

La evolución de los principios filosóficos en Costa Rica puede extraerse de la siguiente cita:

"El principio de la universalidad se extendió desde los trabajadores asalariados a todos a todos los miembros de la sociedad, en un esfuerzo por borrar las diferencias sociales. Esta misma razón se aplicó para formular el principio de la obligatoriedad de ser contribuyente activo dentro del sistema, o beneficiario si las condiciones lo requieren, para que no existan ni individuos ni grupos sin protección.

La aplicación generalizada condujo a la formulación del principio de unidad, conforme al cual las políticas, los programas y los beneficios deben estar integrados en un sistema y poseer una dirección única. Estos elementos también fundamentan el principio de igualdad, en el cual las prestaciones y los beneficios deben calificarse únicamente por los elementos que se producen como consecuencia de los riesgos, sin que existan beneficios que sean debidos a privilegios del individuo, o de grupos especiales.

El principio de responsabilidad social, que trasfiere las obligaciones sociales del individuo a la comunidad, es la extensión plena de los principios de solidaridad de la sociedad misma, y referido al Estado se manifiesta en la participación de éste en el financiamiento subsidiario y en la incorporación de la planificación de las políticas del sector por parte del mismo Estado, en una demostración dinámica de su participación."(Miranda, 1988: 253)

3.3. Conceptos Relevantes

Para el análisis de un sistema de previsión de la Seguridad Social, es importante tener en cuenta los conceptos sobre los cuales se hará referencia. Por lo tanto, a continuación se presenta una serie de términos que serán de referencia en el estudio.

Pensión

El papel de las pensiones dentro del contexto de la Seguridad Social, está orientado más bien hacia la previsión y no tanto a la prevención o atención médica. Es decir, las pensiones son planes de protección cuyo perfil se orienta hacia la prestación de beneficios, lo más próximo posible a las necesidades de los trabajadores cubiertos; claro está, tomando en cuenta aspectos demográficos, financieros, económicos y sociales, característicos de una zona o región y que inciden directamente en las naturaleza de estas prestaciones. (Thullen, 1995)

Lógicamente, al momento de estructurar un sistema de este tipo, se busca que dicha estructura permita que la gestión para otorgar beneficios sea oportuna y de calidad, además de que el monto de este satisfaga suficientemente las necesidades de la gente.

Pensionado

Se refiere a aquel contribuyente que haya ejercido su derecho a un retiro de la vida activa, una vez que haya cumplido los requisitos para hacerlo. En el caso de vejez generalmente los requisitos están referidos al cumplimiento de una cierta edad y período de cotización. En invalidez, por el acaecimiento de la pérdida de un porcentaje de la capacidad física o mental para desarrollar el trabajo realizado. Y en el caso de muerte, al fallecimiento de un asegurado del cual se tenía una dependencia económica.(Thullen, 2006)

En la Caja Costarricense de Seguro Social se distingue los pensionados del seguro obligatorio de Invalidez, Vejez y Muerte, de los pensionados del Régimen No Contributivo de Pensiones por Monto Básico.

Seguro Social

La siguiente cita ejemplifica claramente la diferenciación existente entre los conceptos de Seguro Social y el seguro privado:

El *"seguro social es totalmente diferente al seguro privado, aunque se aprovecha de parte de su técnica financiera. Se pueden señalar algunas diferencias fundamentales: el seguro social es obligatorio, el privado, facultativo o voluntario; el seguro social no persigue fines de lucro a diferencia del seguro privado que es mercantil y busca la utilidad y, por último, en el seguro privado la prima está a cargo exclusivo del asegurado, lo que no ocurre en el seguro social cuyo costo de las cotizaciones se distribuye entre el trabajador y el empresario y existen los aportes complementarios del Estado."*(Ruezga, 2009: 27)

El artículo 73 de la Constitución Política de Costa Rica *"establece los seguros sociales en beneficio de los trabajadores intelectuales y manuales, regulados por el sistema de contribución forzosa del Estado, patronos y trabajadores, a fin de proteger a éstos contra los riesgos de enfermedad, maternidad, invalidez, vejez y muerte y demás contingencias que la Ley determine. La administración y el gobierno de los Seguros Sociales, estarán a cargo de una institución denominada Caja Costarricense de Seguro Social"*

La Ley Constitutiva de la Caja Costarricense de Seguro Social regula todo lo concerniente a lo establecido por la Constitución Política. La cual tiene rango superior en autonomía de gobierno de los seguros sociales, en todo lo concerniente a la gestión de estos, por ser de ámbito constitucional.

Seguridad Social

El término Seguridad Social es más amplio que el de seguro social, aunque en algunos lugares se tienden a confundir (Ruezga, 2006), y se puede entender en dos sentidos básicos:

a) Como uno de los objetivos de la política social; o como una parte de la política social de la cual se derivan una serie de medidas y la utilización de instrumentos públicos, para el logro del desarrollo social.

b) Como la suma de programas, instituciones, servicios, leyes y medidas de distinta índole, que en conjunto buscan la protección de la salud de grupos considerables de la población entera; la garantía de medios económicos de subsistencia en caso de disminución o pérdida de las capacidades de ganancia del trabajador o de cualquier miembro de la población y mejoramiento de las disponibilidades económicas de la familia; y la provisión de servicios o "prestaciones sociales" a la población, como complemento a otros programas parte de la política social del Estado.

Sistema de financiamiento

El sistema de financiamiento de un sistema de pensiones, se refiere al sistema que se adopte para equilibrar los ingresos y egresos a largo plazo de diferentes períodos de funcionamiento. Entre estos existen el sistema de reparto, el sistema de prima media general y el sistema de primas escalonadas, entre otros.(Cichon et al., 2006)

Las condiciones necesarias para el establecimiento de los distintos sistemas de financiamiento de las pensiones, se distinguen de la siguiente manera:

¨If a view is taken, at the outset, of the entire lifetime of the scheme, any contribution function $C(t)$ *which satisfies the fundamental equation of equilibrium (1.7) constitutes a theoretically possible financial system for a new pension scheme, and*

leads to the corresponding reserve function $V(m)$ given by (1.6) or (1.9)¨[1](Subramaniam, 1999: 16)

Que puede ser traducido de la siguiente manera:

¨ Si se toma un punto de vista, desde el principio, de toda la vida útil del sistema, cualquier función de la contribución $C(t)$ que satisface la ecuación fundamental de equilibrio (1.7) constituye teóricamente un posible sistema financiero para un nuevo plan de pensiones, y conduce a la función de reserva correspondiente $V(m)$ dada por (1.6) o (1.9)¨

Sostenibilidad del Régimen

Se refiere al equilibrio financiero actuarial de un régimen de pensiones en el corto, mediano y largo plazo. Garantizar el equilibrio financiero y actuarial de los sistemas de pensiones ha sido el principal objetivo de la mayor parte de las reformas realizadas en el mundo y América Latina. El aceleramiento de la transición demográfica experimentado por la sociedad costarricense y la generosidad con que el Estado ha respondido en el pasado a la presión de algunos grupos particulares, ha hecho que en la actualidad el país enfrente una situación difícil que lo obliga a tomar medidas radicales para evitar, en el mediano plazo, la bancarrota de su seguridad social.(Cichon, 2006)

El trabajo actuarial en los sistemas de previsión de la Seguridad Social, toma como insumo los diferentes procedimientos y técnicas de la teoría actuarial general y la

[1] La ecuación (1.7) a la que se refiere el autor es: $\int_0^\infty [C(t)S(t)]e^{-\delta t}dt = \int_0^\infty B(t)e^{-\delta t}dt$
Mientras que la función de la reserva es: $V(m) = e^{\delta m}\int_0^m [C(t)S(t) - B(t)]e^{-\delta t}dt$
O también $V(m) = e^{\delta m}\int_m^\infty [B(t) - C(t)S(t)]e^{-\delta t}dt$

Teoría de las Pensiones, para desarrollar un marco teórico específico en atención a los principios filosóficos de la Seguridad Social.

Las técnicas actuariales de las pensiones de Invalidez, Vejez y Muerte, se desarrollan con la intensión de darle un tratamiento sistemático riguroso, donde se desarrollan las formulaciones matemáticas bajo un modelo de evaluación de estas, tanto en el ámbito demográfico como financiero.(Thullen, 1995)

Los regímenes de pensiones de la seguridad social, establecen una serie de requisitos que deben cumplir los asegurados para poder optar por alguno de los beneficios que se ofrecen.

Generalmente, dentro de los requisitos exigidos para obtener una pensión por vejez y en algunos casos de invalidez, se encuentran las edades de retiro y el número de cotizaciones aportadas al sistema.(Valdés, 2002)

En relación con las edades de retiro, los sistemas previsionales establecen una edad a la que la generalidad de los asegurados pueden pensionarse por vejez, gracias a una combinación entre el período de cotización necesario, para sufragar el plazo de pago de los beneficios por efecto de los indicadores demográficos.

Edad Normal de Retiro

El requisito establecido en los reglamentos de los regímenes previsionales de seguridad social, para la edad mediante la cual los asegurados pueden optar por el beneficio de vejez, se le denomina Edad Normal de Retiro. Es decir, la Edad Normal de Retiro corresponde a la edad que reglamentariamente tienen opción los asegurados de obtener una pensión de vejez.

De hecho, Salvador Valdés (2002) en su exposición sobre las fórmulas de cálculo de las pensiones define la Edad Normal de Retiro de la siguiente manera:

"El factor A(J) ajusta la pensión según la edad en que ésta se inicia. Si definimos ENP como la edad normal de pensión estipulada por el plan de pensiones, entonces A(ENP)=1"(Valdés, 2002: 295)

Múltiples Edades de Retiro

En una gran cantidad de regímenes de pensiones se establecen, además de la edad normal de retiro, otras edades a las cuales un asegurado puede optar por una pensión de vejez, cumpliendo al mismo tiempo con una cierta cantidad de cotizaciones. Estas edades se denominan Múltiples Edades de Retiro, que pueden ser mayores o menores a la Edad Normal de Retiro.

Por ejemplo en (Winklevoss, 1993) se puede distinguir una serie de métodos de costeo de los beneficios de pensión bajo el supuesto de múltiples edades de retiro, elaborados con base en una equivalencia actuarial.

Por otro lado, Salvador Valdés (2002) realiza un interesante análisis de la influencia que tienen los planes de pensiones respecto a la oferta de trabajo de los afiliados de mayor edad, y por tanto se distinguen diferentes edades a las que se accede a la jubilación.

Valor Presente Actuarial

La profesión actuarial trata básicamente sobre la cuantificación de costos que tienen los diferentes riesgos a los que se enfrentan las personas y empresas. Para poder elaborar esto, se realizan una serie de modelos que buscan realizar las mediciones de la mejor manera posible, sobre posibles eventos futuros, y para tal fin se utilizan las probabilidades de ocurrencia de los diferentes riesgos. Cuando se calcula la esperanza matemática del valor presente de un evento futuro, es lo que se denomina Valor Presente Actuarial.

Existe una bibliografía extensa que realiza un desarrollo metodológico y matemático de todas las diferentes facetas que tiene el Valor Presente Actuarial, ya sea para modelar un pago único o una serie de pagos. Dentro de esta bibliografía podemos citar a (Bowers et al, 1997), (Gajek & Ostaszewski, 2004), entre otros.

Así, cuando se trata de un único pago en el futuro, Gajek y Ostaszewski, indican al respecto lo siguiente;

¨(…)The actual benefit amount and the time of payment of the benefit for the life insurance policy will depend on the random variable $T(x)$; the future lifetime of a life age (x); starting from the policy effective date. The present value of the said benefit will be denoted by Z; and Z is, just as $T(x)$; a random variable. The expected value of Z; $E[Z]$; is called the actuarial present value of the benefit, or the single benefit premium, or net single premium, of the policy.(…)¨(Gajek & Ostaszewski, 2004: 90)

Que se puede traducir de la siguiente manera:

¨(…)El monto de beneficio actual y el momento de pago del beneficio para una póliza de seguro de vida dependerá de la variable aleatoria $T(x)$; el tiempo de vida futuro de una vida de edad (x); empezando desde la fecha de vigencia de la póliza. El valor presente de dicho beneficio será denotado por Z; y Z es, al igual que $T(x)$; una variable aleatoria. El valor esperado de Z; $E[Z]$; es llamado el valor presente actuarial de los beneficios, o la prima única de beneficio, o prima neta única, de la póliza.(…)¨

Mientras que cuando se trata de una serie de pagos, los autores indican;

¨(...)The actuarial present value or single benefit premium (also called net premium) of an annuity is the expected present value of the stream of payments.(...)¨ (Gajek & Ostaszewski, 2004: 101)

Que se puede traducir de la siguiente manera:

¨(...)El valor presente actuarial o prima única de beneficios (también llamado prima neta) de una anualidad es el valor presente esperado del flujo de pagos.(...)¨

Dependiendo de la forma que tome cada una de las variables aleatorias de valor presente, el valor presente actuarial toma diferentes denominaciones y nombres, como seguros y anualidades de vida, ya sean completas o temporales, pago unitario, fraccionario, proporcional, entre otras.

Pensión Anticipada

Los sistemas de seguridad social otorgan una pensión a los asegurados en el caso de que se presente alguno de los riesgos cubiertos, en el tanto cumplan con los requisitos obligatorios para cada uno de estos. En el caso del riesgo de vejez, generalmente, el beneficio se otorga cuando un asegurado cumple con la edad y cuotas requeridas; sin embargo, en algunos sistemas existe la posibilidad de poder anticipar la edad de retiro, pagando un castigo por tal acción. Cuando el monto de beneficio otorgado por un sistema previsional se otorga sin que el beneficiario cumpla con el requisito de la edad necesaria, se dice que se obtiene una pensión anticipada, un monto de pensión por retiro anticipado.

Una exposición de los requisitos exigidos e implicaciones que tiene sobre los sistemas de pensiones la jubilación anticipada, se encuentra en el texto de Salvador Valdés (2002).

Equivalencia Actuarial

Debido a la necesidad de poder determinar el costo de los beneficios prometidos a los asegurados, en los sistemas previsionales de la seguridad social se establecen ciertos principios requeridos para poder equilibrar los gastos con los ingresos del sistema. Entre ellos podemos distinguir el Principio de Equivalencia y el Principio de Utilidad Esperada.

En Bowers et al (1997), se puede leer lo siguiente respecto al principio de equivalencia:

"(...)To formalize its concepts, we define the insurer's loss, L, as the random variable of the present value of benefits to be paid by the insurer less the annuity of premiums to be paid by the insured. Principle II is called the equivalence principle and has the requirement that

$$E[L] = 0$$

We will speak of benefit premiums as those satisfying (6.1.3). Equivalently, benefit premiums will be such that

$E[present\ value\ of\ benefits] = E[present\ value\ of\ benefit\ premiums]$"
(Bowers et al, 1997: 169)

El Principio de Equivalencia es el que generalmente se utiliza en la mayoría de los sistemas previsionales, el cual establece que debe existir una igualdad entre el Valor Presente Actuarial de los Gastos y el Valor Presente Actuarial de los Ingresos.

En Winklevoss, se desarrolla una teoría para determinar el costo del retiro, bajo el Principio de Equivalencia, el cual es adaptado y ampliado en el desarrollo de esta tesis. Específicamente, se indica:

"Actuarial Equivalence

The symbol ${}^{*}g_k^{(r)}$ *represent a retirement grading function which, when multiplied by a participant's natural (or formula) accrued benefit,* B_x *, produces actuarially equivalent benefits. The principle underlying an actuarially equivalent benefit is one that seeks to provide the participant with an adjusted benefit such that its present value evaluated at the retirement age in question is equal to the present value of the unadjusted benefit payable at a normal retirement age of the plan. This relationship for retirement at age* k *relative to the normal retirement at age* r *is given by*

$$ {}^{*}g_k^{(r)}\, B_k\, \ddot{a}_k = B_k\ {}_{r-k}p_k^{(m)}\, v^{r-k}\, \ddot{a}_r\ . $$

This equation assumes that $r > k$*. If* $r < k$*, then the reciprocal of the survival probability is used." (Winklevoss, 1993: 126)*

Que puede ser traducido de la siguiente manera:

"Equivalencia Actuarial

El símbolo ${}^{*}g_k^{(r)}$ *representa una función de clasificación de la jubilación que, cuando se multiplica por los beneficios naturales devengados (o fórmula) de un participante,* B_x*, produce beneficios actuarialmente equivalentes. El principio que subyace a un beneficio actuarialmente equivalente es aquel que tiene por objeto*

proporcionar al participante un beneficio ajustado de modo que su valor actual evaluado a la edad de jubilación que se trate es igual al valor presente del beneficio no ajustado a pagar a la edad normal de jubilación del plan. Esta relación de jubilación a la edad k con respecto a la edad normal de jubilación r está dada por

$$ {}^{*}g_k^{(r)}\, B_k\, \ddot{a}_k = B_k\ {}_{r-k}p_k^{(m)}\, v^{r-k}\, \ddot{a}_r\ . $$

Esta ecuación asume que $r > k$. Si $r < k$, entonces el recíproco de la probabilidad de sobrevivencia es utilizado."

De acuerdo con la revisión bibliográfica realizada, existe poco desarrollo sobre el costo que conlleva el anticipo de la edad de retiro en los seguros sociales previsionales de la seguridad social.

Como se indicó anteriormente, en la investigación se efectúa una adaptación y ampliación de dicha metodología, para poder obtener los costos del anticipo de la edad que experimenta el sistema de pensiones de Invalidez, Vejez y Muerte de la Caja Costarricense de Seguro Social, bajo una serie de hipótesis y variables para ser sensibilizadas posteriormente.

El punto de partida tiene que ver con la elaboración de una ecuación de equivalencia actuarial, que debe cumplir ambos costos con el fin de que haya una neutralidad entre ambos procesos de costeo.

Así, la metodología de Winklevoss (1993) equilibra los costos bajo el supuesto de que el beneficio obtenido por el asegurado no tendrá variación alguna cuando hay un cambio en la edad de pensión, el cual no es el caso del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte de la Caja Costarricense de Seguro Social, pues la fórmula de cálculo del beneficio varía de acuerdo con la edad y cuotas; y por tanto, para un mismo asegurado el monto de beneficio puede diferir considerablemente en diferentes momentos de tiempo, por efecto del crecimiento salarial y el mayor número de cuotas aportadas.

Es así que se adapta la metodología para poder modelar de una mejor manera el sistema de pensiones de la Caja Costarricense de Seguro Social, y a partir de este se efectúan los cálculos respectivos para poder determinar el costo que tiene el anticipo de jubilación, de acuerdo con la reglamentación existente para poder optar por el beneficio de Vejez.

El proceso de análisis elaborado, surge de la práctica actuarial sugerida por la Organización Internacional de Trabajo para el estudio de sistemas de Seguridad Social. En particular, el libro (Plamondon et al, 2002) corresponde a la guía básica que se ha utilizado para el análisis del régimen de pensiones de la Caja Costarricense de Seguro Social.

3.4. Descripción de la reglamentación aplicada

El artículo 5° del Reglamento del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte que administra la Caja Costarricense de Seguro Social, contiene los requisitos de admisibilidad para el otorgamiento de los distintos tipos de beneficio por vejez.

Dentro de dicho artículo se tienen como requisitos actuales para optar por una pensión de vejez ordinaria, que el asegurado tenga cumplidos sesenta y cinco o más años de edad y a su vez que haya contribuido para el Régimen por lo menos con trescientas cotizaciones mensuales. Según se desprende del primer párrafo de dicho artículo:

"Artículo 5°

Tiene derecho a pensión por vejez el asegurado que alcance los 65 años de edad, siempre que haya contribuido a este seguro con al menos 300 cuotas(...)"

Debe quedar claro que las 300 cotizaciones mensuales y los 65 años de edad corresponden a los requisitos normales de admisibilidad para el otorgamiento de la pensión por vejez que actualmente existe en el régimen de IVM. Es decir, es a partir de esa edad y con esas cuotas que el asegurado puede optar por una pensión por vejez de manera ordinaria, cualquier otra condición corresponde a excepciones que realiza el reglamento.

En tal sentido es que, adicionalmente y como excepciones a los requerimientos normales, el reglamento otorga otros tipos de pensión, con la intensión de abarcar el mayor número de posibilidades de cotización y edad, que se pueden dar en un sistema previsional de vejez y al mismo tiempo, poder cumplir con los convenios internacionales suscritos.

Por lo tanto, se pueden encontrar los siguientes tipos de pensión por vejez adicionales: Pensión Anticipada por Vejez, Pensión Reducida por Vejez y Pensión Proporcional por Vejez. Hay que hacer la aclaración que la tipología de pensión arriba enumerada, no es la oficial en la Caja Costarricense de Seguro Social, sin embargo, se recomienda su uso con la intensión de evitar posibles confusiones de interpretación en la opinión pública.

Así, la Pensión Anticipada por Vejez se otorga a todos aquellos asegurados que han tenido un esfuerzo contributivo importante al régimen, y que tienen una edad cercana a la edad de pensión. Los requisitos para optar por este tipo de pensión, se encuentran en tabla inserta en el segundo párrafo del artículo 5° del reglamento, en la cual los hombres tienen la posibilidad de pensionarse a los 61 años y 11 meses con 462 cuotas aportadas, y las mujeres a los 59 años y 11 meses con 450 cotizaciones.

Nótese que para este tipo de pensión, que corresponde adelantar la edad de pensión en 3 años hombres y 5 años mujeres, se requiere un esfuerzo contributivo de más de 37 años de cotizaciones, en lugar de los 25 años que se requiere para pensionarse por vejez de manera ordinaria a los 65 años.

En el caso de la Pensión Reducida por Vejez, se otorga a todos aquellos asegurados que han contribuido por lo menos con 300 cuotas mensuales al régimen y desean adelantar la edad de pensión. Los requisitos para optar por este tipo de pensión, se encuentran en el párrafo tercero del artículo 5° de reglamento de IVM.

Este tipo de beneficio se introdujo con la reforma del año 2005, con la intensión de otorgar un beneficio a los asegurados que desean adelantar la edad de pensión, sin que hayan tenido un esfuerzo contributivo importante como para optar por una Pensión Anticipada, pero han aportado al régimen por lo menos las 300 cotizaciones que se requieren para la Pensión Normal; a cambio de esto, aceptan una reducción en el monto de la pensión.

El otro beneficio que otorga el régimen corresponde al de Pensión Proporcional, que se ofrece a todos aquellos asegurados que alcancen los 65 años de edad, sin haber podido contribuir las 300 cuotas mensuales necesarias para optar por una Pensión Normal, pero por lo menos tienen 180 cuotas registradas.

Este otro tipo de pensión también fue introducido con la reforma del año 2005, atendiendo el Convenio 102 de la OIT, sobre la norma mínima de seguridad social.

A continuación se presenta de manera esquemática cómo se distribuyen los tipos de pensión, según las cuotas y edad alcanzada para cada uno de los géneros.

Esquema de los Tipos de Pensión Por Vejez Según Cuotas y Edad

Mujeres

Cuotas	Edad	
	59 y 11 a 64 y 11	65 y más
180 a 299	No hay	Proporcional
300 a 450	Reducida o Anticipada	Normal
451 y más	Anticipada	Normal

Hombres

Cuotas	Edad	
	61 y 11 a 64 y 11	65 y más
180 a 299	No hay	Proporcional
300 a 462	Reducida o Anticipada	Normal
463 y más	Anticipada	Normal

Fuente: Elaboración propia a partir del Reglamento del Seguro de IVM.

El trabajo que aquí se desarrolla es específico para el tipo de pensión que se ha denominado Pensión Reducida, para el cual se requiere un análisis actuarial que determine y sustente el porcentaje de reducción, que corresponde cobrar a cada asegurado que quiera optar por este tipo de pensión.

Lo anterior pues, aunque el artículo 24° del reglamento de IVM, en el párrafo cuarto establece el porcentaje correspondiente que se cobra por cada trimestre de anticipo, se ha notado que el costo de dicho beneficio ha repercutido significativamente en el flujo de efectivo del régimen y por tal razón, el ente auditor recomienda un análisis que identifique un modelo que logre contrarrestar dicha deficiencia.

4. Metodología

4.1. Tipo de estudio.

El tipo de estudio que se elaborará, corresponde a una investigación metodológica junto con una investigación empírica, donde se plantea la revisión de técnicas para el abordaje del problema y a partir de estas realizar una propuesta específica para el análisis de los datos recolectados y de esta manera elaborar las propuestas de mejora necesarias.

Se realizará una revisión bibliográfica, con el fin de conocer las técnicas existentes para la determinación de los costos de anticipo de la edad normal de retiro, bajo una premisa de que la reducción en el monto de la pensión sea actuarialmente equivalente al costo del anticipo.

De esta forma se utilizará el modelo desarrollado, bajo una serie de supuestos en los parámetros para determinar el costo que tiene cada trimestre de anticipo de la edad de retiro, el cual servirá de penalización en el monto de beneficio del asegurado que opte por este tipo de beneficio.

Así, se aplica para los efectos de la investigación, el tipo de estudio descriptivo que integra la representación de las características de las variables, correlativo respecto a la correspondencia entre las variables, y explicativo de los resultados obtenidos, para el caso de las pensiones reducidas en ocasión del anticipo de la edad de jubilación.

4.2. Fuentes de datos y herramientas para su procesamiento.

Las fuentes de datos que se utilizan en el trabajo son del tipo primario, referentes a bibliografía especializada en el tema de las pensiones de la Seguridad Social y su manejo actuarial.

En esa misma línea, se utilizan datos extraídos de la planilla de pago de pensiones del mes de enero del año 2014 como fuente primaria para extraer las características y estructura del tipo de pensión bajo estudio. Se utilizan estadísticos del número de pensionados por género, distribuciones de pensionados para cada uno de los sexos de acuerdo con la edad de pensión y las distribuciones del número de trimestre de anticipo de la edad para cada sexo.

Lo anterior significa que se analizará la población beneficiaria para el caso de pensión reducida, junto con algunas características que posean, con la intención de distinguir la estructura que tienen y hacer inferencia para el futuro.

A partir de la información bibliográfica y del análisis de los beneficiarios, se propondrá una fórmula para calcular el costo que representa para la Institución el otorgamiento individual del beneficio, incluyendo todos los gastos directos e indirectos, para luego distinguir una forma de poder cargar un costo en el monto del beneficio del pensionado, con la intensión de que éste asuma el anticipo, de manera que el resultado sea actuarialmente equivalente.

4.3. Definición de la unidad de análisis, variables y dimensiones.

La unidad de análisis que se está tomando para la investigación, corresponde al porcentaje de castigo que se aplica al tipo de pensión reducida por anticipo de edad de retiro, el cual será analizado para poder determinar su justificación técnica, con el desarrollo metodológico de los factores que intervienen en su cálculo, bajo un enfoque de equivalencia actuarial entre los costos futuros de una modalidad de retiro, ya sea anticipando o no su edad de retiro.

Para la elaboración del análisis, se utilizarán las variables: edades, trimestres de anticipo, crecimiento de salarios, inflación, castigo o penalización de la pensión

reducida, cuotas aportadas y cuotas requeridas al retiro, dimensionadas en el largo plazo y estructuradas mediante fórmulas matemáticas de valores presentes actuariales, para que finalmente resulten los respectivos costos.

Las edades serán referidas a valores no enteros, pero representando cada uno de los trimestres en el año, así estarán definidas de la forma $x + t$ donde x se refiere a la edad entera de retiro y $t = \frac{1}{4}, \frac{2}{4}, \frac{3}{4}, \dots, \frac{20}{4}$ cuenta el número de trimestres de anticipo.

Las variables de crecimiento de los salarios, inflación y costo o penalización de la pensión reducida estarán dadas en porcentajes. La inflación estará medida con el índice de precios al consumidor.

Las cuotas aportadas y requeridas se referirán al número de aportaciones mensuales que el asegurado ha realizado al sistema en el período laboral, y las que el régimen requiere para otorgar el beneficio que se solicita. Por tal razón, estarán medidas en números enteros.

5. Desarrollo y Hallazgos

La siguiente sección corresponde al punto central de la investigación desarrollada, donde luego de revisar las referencias específicas, exponer los conceptos claves y revisar la normativa aplicable, se realiza un análisis de la población beneficiaria con la intención de obtener sus características y estructura.

Luego, se realiza el desarrollo metodológico para poder calcular el porcentaje de castigo con el que se debe penalizar las pensiones de los asegurados que optan por una pensión reducida por adelanto de la edad, en el sentido de que el efecto sea actuarialmente equivalente.

La formulación propuesta es aplicada para la obtención de resultados respecto a una serie de supuestos sobre los parámetros que se consideran razonables, dichos resultados se presentan para cada trimestre de anticipo de la edad de pensión a cada una de las posibles edades de retiro.

Debido a que la formulación elaborada en el desarrollo metodológico propuesto se basa en una serie de supuestos sobre los parámetros, al final se realiza un análisis de sensibilidad del modelo respecto a cambios en los valores de los supuestos y así comprobar la consistencia del modelo.

5.1. Análisis de la Población Beneficiaria

En la presente sección se realizará una exposición de los beneficiarios existentes para este tipo de pensión, junto con algunas de las características que poseen.

A partir de la planilla de pago del mes de enero del año 2014, podemos distinguir la siguiente distribución de los pensionados con pensión reducida:

Cuadro N° 1

Número de Pensionados por Pensión Reducida, Según Género y Concepto de Pensión

Planilla Enero 2014

Concepto	Hombre	Mujer	**Total**
Con Pensión Mínima	2.390	2.116	**4.506**
Sin Considerar Pensiones Mínimas	4.964	2.501	**7.465**
Total	**7.354**	**4.617**	**11.971**

Fuente: Elaboración propia a partir de la planilla de pago de pensiones del mes de enero de 2014

Del cuadro precedente se puede notar que la mayor cantidad de pensionados por este tipo de beneficio son hombres, con un 61% de los 11.971 pensionados que se encuentran en curso de pago a enero del 2014 en total, mientras que las mujeres apenas representan el 39% restante.

Por otra parte, es importante hacer notar que el 38% de los pensionados analizados, tienen como monto de beneficio una pensión mínima, situación que no era permitida en la reforma del año 2005 cuando se introdujo este tipo de beneficio, pero que fue modificado en el año 2007 para aceptar la posibilidad de que los asegurados pudieran anticipar, aún y cuando la pensión resultante aplicando el castigo fuera inferior a la pensión mínima, con lo cual se tenía que otorgar la pensión mínima dejando sin efecto el castigo. Debido a la situación antes mencionada, se evidenció la inconsistencia encontrada y se recomendó en el año 2013, que se imposibilitara otorgar el beneficio de pensión reducida, para aquellos asegurados que al momento de realizar el cálculo de la pensión, el monto resultara menor a la pensión mínima vigente.

Otra característica que se puede destacar de este tipo de beneficiario, tiene que ver con la distribución de estos según la edad a la que le hubiese correspondido pensionarse, de acuerdo con la cantidad de cuotas aportadas, pues se debe recordar que los asegurados que optaron por este tipo de pensión tienen 300 o más cuotas aportadas, con lo cual les corresponde una edad en la tabla del artículo 5 del Reglamento de IVM, a la que pueden pensionarse con un monto de pensión normal.

Así, para el caso de los hombres en el siguiente cuadro se presentan los resultados obtenidos:

Cuadro N° 2

Número de Pensionados Hombres y Distribuciones Según la Edad a la que les Correspondería Pensionarse de Acuerdo con la Cantidad de Cuotas Aportadas

Planilla Enero 2014

Edad	Cantidad	Cantidad Sin Mínimas	Distribución	Distribución Sin Mínimas
65 años	725	304	9,9%	6,1%
64 años 11 meses	380	171	5,2%	3,4%
64 años 10 meses	372	177	5,1%	3,6%
64 años 09 meses	289	136	3,9%	2,7%
64 años 08 meses	321	168	4,4%	3,4%
64 años 07 meses	323	193	4,4%	3,9%
64 años 06 meses	211	120	2,9%	2,4%
64 años 05 meses	218	154	3,0%	3,1%
64 años 04 meses	171	106	2,3%	2,1%
64 años 03 meses	211	110	2,9%	2,2%
64 años 02 meses	216	138	2,9%	2,8%
64 años 01 meses	202	133	2,7%	2,7%
64 años	191	134	2,6%	2,7%
63 años 11 meses	206	150	2,8%	3,0%
63 años 10 meses	202	143	2,7%	2,9%
63 años 09 meses	187	136	2,5%	2,7%
63 años 08 meses	161	133	2,2%	2,7%
63 años 07 meses	190	136	2,6%	2,7%
63 años 06 meses	172	133	2,3%	2,7%

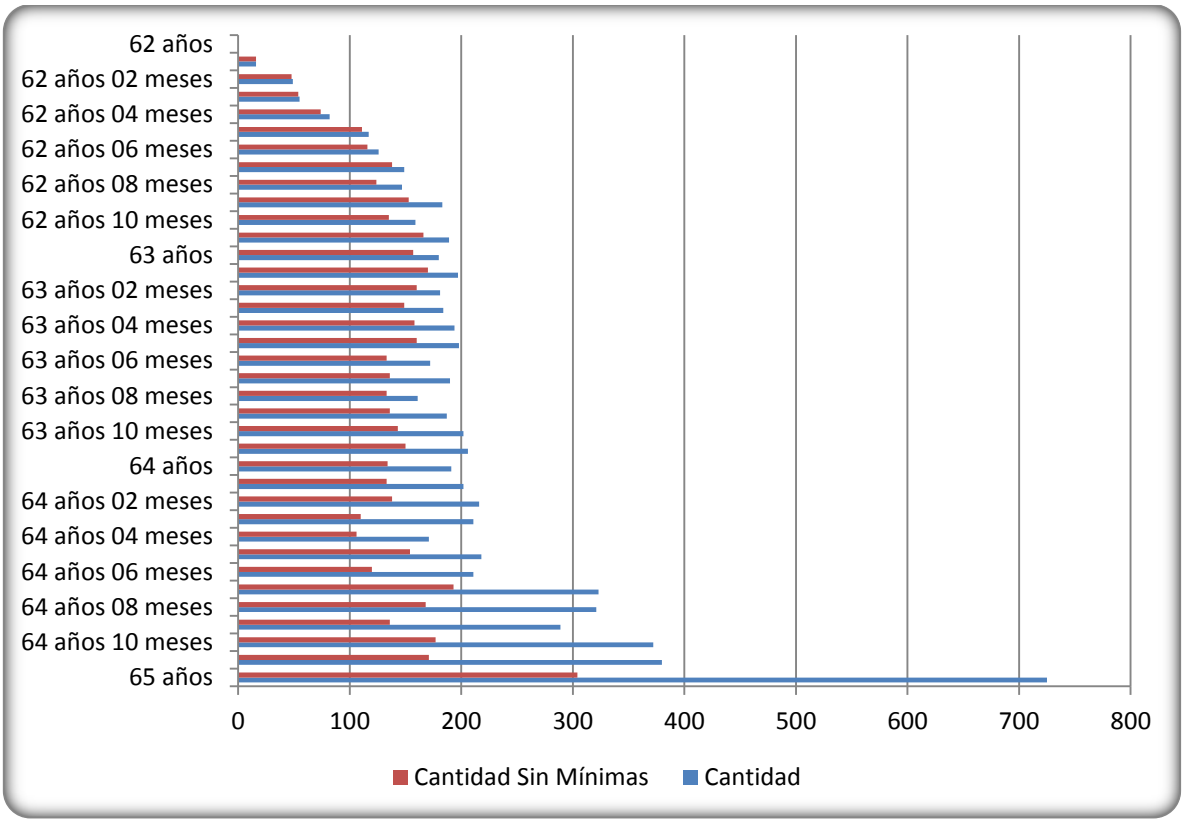
63 años 05 meses	198	160	2,7%	3,2%
63 años 04 meses	194	158	2,6%	3,2%
63 años 03 meses	184	149	2,5%	3,0%
63 años 02 meses	181	160	2,5%	3,2%
63 años 01 meses	197	170	2,7%	3,4%
63 años	180	157	2,4%	3,2%
62 años 11 meses	189	166	2,6%	3,3%
62 años 10 meses	159	135	2,2%	2,7%
62 años 09 meses	183	153	2,5%	3,1%
62 años 08 meses	147	124	2,0%	2,5%
62 años 07 meses	149	138	2,0%	2,8%
62 años 06 meses	126	116	1,7%	2,3%
62 años 05 meses	117	111	1,6%	2,2%
62 años 04 meses	82	74	1,1%	1,5%
62 años 03 meses	55	54	0,7%	1,1%
62 años 02 meses	49	48	0,7%	1,0%
62 años 01 meses	16	16	0,2%	0,3%
62 años	0	0	0,0%	0,0%
Total	**7354**	**4964**	**100,0%**	**100,0%**

Fuente: Elaboración propia a partir de la planilla de pago de pensiones del mes de enero de 2014

Se puede observar en el cuadro anterior que a la mayor cantidad de beneficiarios les correspondía pensionarse a la edad de 65 años, sea que se consideren o no los que obtuvieron las pensiones mínimas, luego hay otro grupo grande que le correspondía entre los 64 años 7 meses a 64 años 11 meses, y luego un comportamiento estable hasta los 62 años 5 meses, para luego caer donde una pequeña parte de los pensionados les correspondía pensionarse entre los 62 años 1 mes hasta los 62 años 4 meses. De manera clara, lo anterior puede ser visto en el siguiente gráfico:

Gráfico N° 1

Distribución del Número de Pensionados Hombres de Acuerdo con la Edad a la que les Correspondía Pensionarse.



Fuente: Elaboración propia a partir de la planilla de pago de pensiones del mes de enero de 2014

Para el caso de las mujeres, la situación es muy parecida a la experimentada por los hombres, como se puede notar en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 3

Número de Pensionados Mujeres y Distribuciones Según la Edad a la que les Correspondería Pensionarse de Acuerdo con la Cantidad de Cuotas Aportadas

Planilla Enero 2014

Edad	Cantidad	Cantidad Sin Mínimas	Distribución	Distribución Sin Mínimas
65 años	592	161	12,8%	6,4%
64 años 11 meses	208	60	4,5%	2,4%
64 años 10 meses	171	59	3,7%	2,4%
64 años 09 meses	171	63	3,7%	2,5%
64 años 08 meses	187	64	4,1%	2,6%
64 años 07 meses	199	75	4,3%	3,0%
64 años 06 meses	106	45	2,3%	1,8%
64 años 05 meses	112	51	2,4%	2,0%
64 años 04 meses	106	40	2,3%	1,6%
64 años 03 meses	98	39	2,1%	1,6%
64 años 02 meses	107	49	2,3%	2,0%
64 años 01 meses	99	48	2,1%	1,9%
64 años	98	47	2,1%	1,9%
63 años 11 meses	101	55	2,2%	2,2%
63 años 10 meses	112	47	2,4%	1,9%
63 años 09 meses	118	72	2,6%	2,9%
63 años 08 meses	116	70	2,5%	2,8%
63 años 07 meses	95	59	2,1%	2,4%
63 años 06 meses	112	57	2,4%	2,3%
63 años 05 meses	96	61	2,1%	2,4%
63 años 04 meses	110	64	2,4%	2,6%
63 años 03 meses	104	74	2,3%	3,0%
63 años 02 meses	106	75	2,3%	3,0%
63 años 01 meses	120	79	2,6%	3,2%
63 años	104	78	2,3%	3,1%

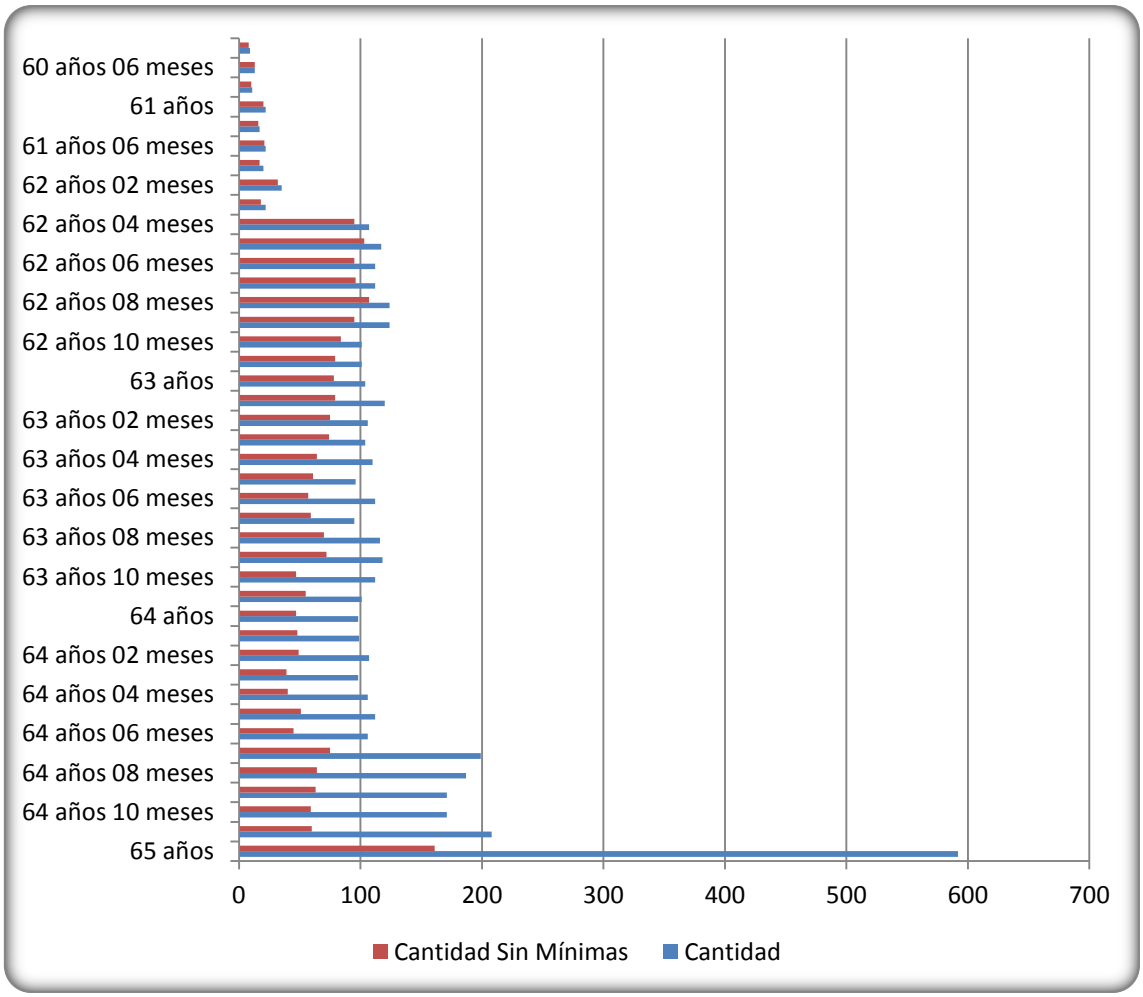
62 años 11 meses	101	79	2,2%	3,2%
62 años 10 meses	101	84	2,2%	3,4%
62 años 09 meses	124	95	2,7%	3,8%
62 años 08 meses	124	107	2,7%	4,3%
62 años 07 meses	112	96	2,4%	3,8%
62 años 06 meses	112	95	2,4%	3,8%
62 años 05 meses	117	103	2,5%	4,1%
62 años 04 meses	107	95	2,3%	3,8%
62 años 03 meses	22	18	0,5%	0,7%
62 años 02 meses	35	32	0,8%	1,3%
62 años 01 meses	20	17	0,4%	0,7%
61 años 06 meses	22	21	0,5%	0,8%
61 años 04 meses	17	16	0,4%	0,6%
61 años	22	20	0,5%	0,8%
60 años 10 meses	11	10	0,2%	0,4%
60 años 06 meses	13	13	0,3%	0,5%
60 años 04 meses	9	8	0,2%	0,3%
Total	**4617**	**2501**	**100,0%**	**100,0%**

Fuente: Elaboración propia a partir de la planilla de pago de pensiones del mes de enero de 2014

Aunque hay una marcada acumulación a la edad de 65 años como la que correspondería pensionarse, hay otro grupo entre las edades 62 años y 4 meses hasta los 63 años y 4 meses, sobre todo cuando se eliminan los que tienen pensiones mínimas. El gráfico correspondiente para la situación descrita anteriormente, se presenta a continuación.

Gráfico N° 2

Distribución del Número de Pensionados Mujeres de Acuerdo con la Edad a la que les Correspondía Pensionarse.



Fuente: Elaboración propia a partir de la planilla de pago de pensiones del mes de enero de 2014

También es de interés, poder distinguir las distribuciones de los pensionados analizados, de acuerdo con el número de trimestres de anticipo que han escogido los beneficiarios. El cuadro que se presenta a continuación contiene los valores experimentados.

Cuadro N° 4

Número de Pensionados Hombres y Distribución Según Trimestres de Anticipo

Planilla Enero 2014

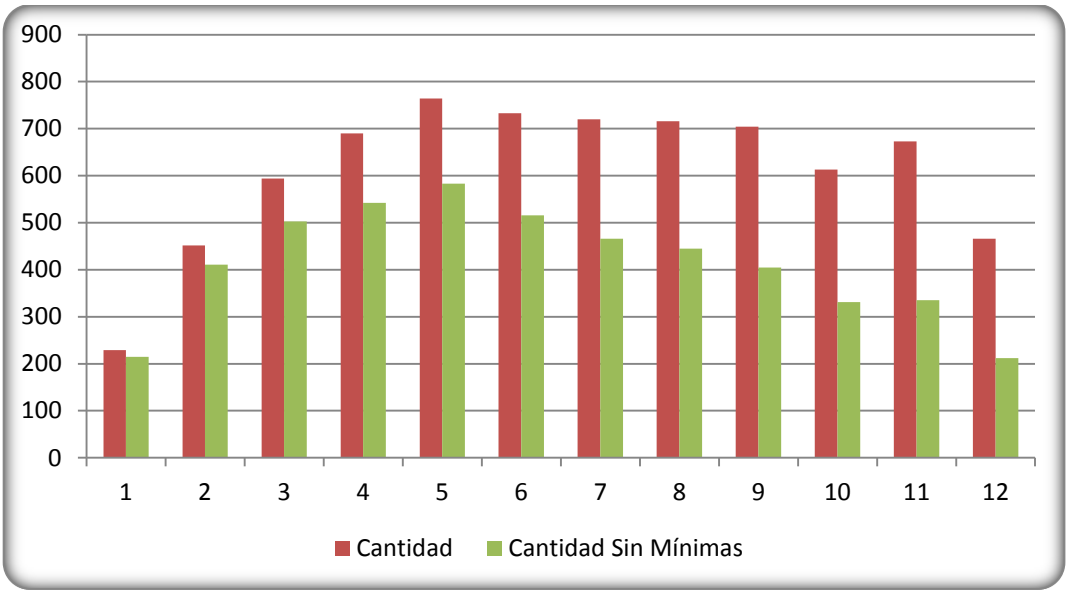
Trimestres de Anticipo	Cantidad	Cantidad Sin Mínimas	Distribución	Distribución Sin Mínimas
1	229	215	3,1%	4,3%
2	452	411	6,1%	8,3%
3	594	503	8,1%	10,1%
4	690	542	9,4%	10,9%
5	764	583	10,4%	11,7%
6	733	516	10,0%	10,4%
7	720	466	9,8%	9,4%
8	716	445	9,7%	9,0%
9	704	405	9,6%	8,2%
10	613	331	8,3%	6,7%
11	673	335	9,2%	6,7%
12	466	212	6,3%	4,3%
Total	**7354**	**4964**	**100,0%**	**100,0%**

Fuente: Elaboración propia a partir de la planilla de pago de pensiones del mes de enero de 2014

Se puede apreciar que la mayor cantidad de pensionados anticiparon su edad de retiro, aceptando la reducción correspondiente, entre 4 y 9 trimestres y entre 3 y 8 trimestres si se eliminan los que obtuvieron pensiones mínimas. A continuación se presenta gráficamente lo descrito anteriormente.

Gráfico N° 3

Distribución del Número de Pensionados Hombres de Acuerdo con el Número de Trimestres de Reducción



Fuente: Elaboración propia a partir de la planilla de pago de pensiones del mes de enero de 2014

Una situación parecida a la experimentada en los hombres, se presenta con las mujeres con respecto al número de trimestres de anticipo, según se puede notar en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 5

Número de Pensionados Mujeres y Distribución Según Trimestres de Anticipo Planilla Enero 2014

Trimestres de Anticipo	Cantidad	Cantidad Sin Mínimas	Distribución	Distribución Sin Mínimas
1	26	24	0,6%	1,0%
2	58	51	1,3%	2,0%
3	64	48	1,4%	1,9%
4	149	93	3,2%	3,7%
5	138	82	3,0%	3,3%

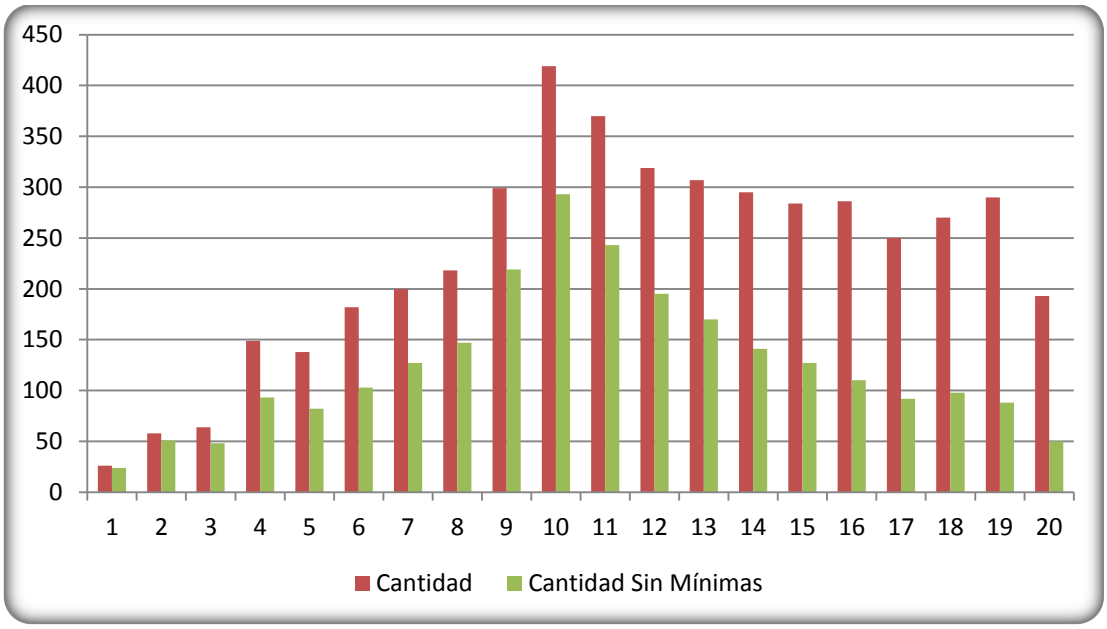
6	182	103	3,9%	4,1%
7	200	127	4,3%	5,1%
8	218	147	4,7%	5,9%
9	299	219	6,5%	8,8%
10	419	293	9,1%	11,7%
11	370	243	8,0%	9,7%
12	319	195	6,9%	7,8%
13	307	170	6,6%	6,8%
14	295	141	6,4%	5,6%
15	284	127	6,2%	5,1%
16	286	110	6,2%	4,4%
17	250	92	5,4%	3,7%
18	270	98	5,8%	3,9%
19	290	88	6,3%	3,5%
20	193	50	4,2%	2,0%
Total	**4617**	**2501**	**100,0%**	**100,0%**

Fuente: Elaboración propia a partir de la planilla de pago de pensiones del mes de enero de 2014

Acá, la mayor cantidad de pensionados se encuentra entre los 9 y 15 trimestre de reducción, pero si se eliminan los que obtuvieron pensiones mínimas, la mayor cantidad se encuentra entre los 9 y 13 trimestres de reducción. Gráficamente es cómo se presenta a continuación.

Gráfico N° 4

Distribución del Número de Pensionados Mujeres de Acuerdo con el Número de Trimestres de Reducción



Fuente: Elaboración propia a partir de la planilla de pago de pensiones del mes de enero de 2014

A manera de conclusión, se puede decir que la mayor cantidad de pensionados tenían derecho a pensionarse hasta los 65 años, de acuerdo con el número de cuotas aportadas, con lo cual el número de trimestres que anticiparon, aceptando la reducción correspondiente, está alrededor de los 5 trimestres para el caso de los hombres y los 10 para las mujeres. El mayor número de trimestres de anticipo con reducción está fuertemente influenciado por los que obtuvieron pensiones mínimas.

5.2. Obtención del Porcentaje de Reducción del Beneficio.

Debido a que en los últimos años se ha experimentado un gasto significativo en el tipo de pensión reducida, que ha disparado significativamente el gasto total en pensiones, y provocado una situación complicada en la liquidez del seguro; aunado al hecho de la incertidumbre respecto a la adecuación de la reducción cobrada en este

tipo de pensión, a continuación se desarrolla y propone un modelo actuarial para poder calcular el porcentaje de reducción, que corresponde a cada asegurado que quiera optar por una pensión reducida, desarrollada mediante un sistema actuarialmente equivalente entre los gastos.

De esta forma, se van a igualar el valor presente actuarial de los gastos por el pago de pensiones en el caso del anticipo, y del que surgiría si la pensión se concediera a la edad normal de pensión, agregando el valor presente actuarial de los futuros ingresos por cotizaciones dejadas de percibir por causa del adelanto en el pago de la pensión.

Dicho cálculo se realiza bajo una serie de hipótesis razonables, con el fin de poder encontrar una fórmula específica para el porcentaje de reducción necesario, que cumpla los requerimientos establecidos. Para la siguiente sección se presentan los resultados obtenidos para una escogencia de los parámetros que componen las fórmulas, y se realiza un análisis de sensibilidad de la fórmula respecto a la variación de los parámetros.

Para lo correspondiente, sea B_x el beneficio o pensión calculada para un asegurado de edad x cuyo Valor Presente Actuarial a esa edad se calculará de la siguiente manera:

$$VPAB(B_x;\, x) = B_x + \sum_{k=1}^{12(\omega-x+1)} B_x \left(1 + \frac{f^{(2)}}{2}\right)^{\left[\!\left[\frac{k-1}{6}\right]\!\right]} v^{\frac{k}{12}}\, {}_{\frac{k}{12}}p_x$$

donde

ω: Es la edad máxima de sobrevivencia.

$f^{(2)}$: Es la inflación nominal anual para pagos semestrales.

$[\![n]\!]$: Es la parte entera de un número n.

$v = \frac{1}{(1+i)}$: Es el factor de descuento anual, para una tasa de interés técnico anual de i.

${}_{\frac{k}{12}}p_x$: Es la probabilidad de sobrevivencia de $\frac{k}{12}$ períodos para una persona de edad x.

De esta forma se está trayendo a la edad x el valor de todos los probables pagos mensuales futuros por pensión, que crecen semestralmente con la inflación, bajo una tasa de interés técnica.

Bajo las mismas características, se puede calcular el Valor Presente Actuarial de los Beneficios para un asegurado a la edad $x - t$, donde t contabiliza el plazo de los trimestres de anticipo, de la siguiente manera:

$$VPAB(B_{x-t}; x-t) = B_{x-t} + \sum_{k=1}^{12(\omega-x+t+1)} B_{x-t}\left(1 + \frac{f^{(2)}}{2}\right)^{\left[\left[\frac{k-1}{6}\right]\right]} v^{\frac{k}{12}}\ {}_{\frac{k}{12}}p_{x-t}$$

Además, se debe considerar el pago que realizará el régimen por aguinaldo, la atención médica de los pensionados, así como del gasto administrativo en que se incurrirá. De ésta forma se incluirá un factor de 1.2288 para cada uno de los valores presentes de los beneficios que corresponden a un 0.0833 de aguinaldo, 0.1375 de la atención médica y un 0.008 de gasto administrativo. Es decir, se denotará cada uno de los gastos totales por beneficios como:

$$GTB(B_x; x) = 1.2288 * VPAB(B_x; x)$$

$$GTB(B_{x-t}; x-t) = 1.2288 * VPAB(B_{x-t}; x-t)$$

Para la contabilización de las contribuciones dejadas de percibir debido al anticipo del pago de la pensión, se define C_{x-t} cómo el monto de cotización mensual que realizaría un asegurado a la edad $x-t$, donde t representa el plazo de los trimestres de anticipo y el Valor Presente Actuarial a esa edad sería:

$$VPAC(C_{x-t};\, x-t) = C_{x-t} + \sum_{k=1}^{12t-1} C_{x-t}\left(1+\frac{j^{(2)}}{2}\right)^{\left[\!\left[\frac{k-1}{6}\right]\!\right]} v^{\frac{k}{12}}\, {}_{\frac{k}{12}}p_{x-t}$$

De esta manera, se calcula el valor de las cotizaciones mensuales futuras probables, que crecen semestralmente con una tasa de incremento salarial $j^{(2)}$ en el período de anticipo.

Además de las cotizaciones futuras, para poder anticipar el retiro, se requiere de un número mayor de contribuciones según la edad de anticipo, entonces para poder contemplar el efecto de estas otras cotizaciones no percibidas, de momento se va a denotar como INPCF, que significa Ingresos No Percibidos por Cotizaciones Faltantes y luego se aproximará.

Por tanto, si se denota g_t como el grado o porcentaje de pensión que le corresponde al asegurado que se acoge a una Pensión Reducida con un plazo t de anticipo, entonces se desea encontrar el g_t que satisfaga la siguiente ecuación:

$$GTB(g_t * B_{x-t}; x-t) + VPAC(C_{x-t}; x-t) + INPCF = v^t\, {}_tp_{x-t}\, GTB(B_x; x)$$

Con la ecuación anterior se pretende equiparar actuarialmente los gastos surgidos con la pensión reducida más los ingresos por cotizaciones no percibidos, con los gastos

que surgirían si la persona no se acogiera al retiro anticipado, todo lo anterior evaluado al momento del anticipo.

Como se tiene que el Valor Presente Actuarial de los Beneficios cumple con:

$$\mathrm{VPAB}(g_t * B_{x-t};\ x-t) = g_t * \mathrm{VPAB}(B_{x-t};\ x-t)$$

Entonces a partir de lo anterior, se puede despejar el porcentaje g_t que satisface la ecuación de la siguiente manera:

$$g_t = \frac{v^t\ {}_tp_{x-t}\ \mathrm{GTB}(B_x; x) - \mathrm{VPAC}(C_{x-t}; x-t) - \mathrm{INPCF}}{\mathrm{GTB}(B_{x-t}; x-t)}$$

Como se puede notar, dicho porcentaje depende de los trimestres que anticipe el asegurado, donde $t = \frac{1}{4}, \frac{2}{4}, \frac{3}{4}, \frac{4}{4}, \frac{5}{4}, \cdots, \frac{20}{4}$.

Para poder realizar el cálculo del porcentaje de reducción a partir de la fórmula anterior, es necesario realizar una serie de supuestos que se detallan a continuación:

Las fórmulas de beneficio para una pensión de vejez en cada una de las edades están dadas por:

$$B_{x-t} = [\beta + 0.0833\% * (NC - 240)] * \bar{S}_{x-t}$$

y

$$B_x = [\beta' + 0.0833\% * (NC + 12t - 240)] * \bar{S}_x$$

donde

β: Es el porcentaje de cuantía básica que corresponde a la edad $x - t$

β': Es el porcentaje de cuantía básica que corresponde a la edad x.

NC: Es el número de cotizaciones efectuadas hasta la edad $x - t$.

$\bar{S}_{x-t}$: Corresponde al salario promedio de los últimos 240 salarios o ingresos mensuales reportados, actualizados por inflación y calculado a la edad $x - t$.

$\bar{S}_x$: Corresponde al salario promedio de los últimos 240 salarios o ingresos mensuales reportados, actualizados por inflación y calculado a la edad x.

Aquí, tanto β como β' tienen porcentajes ya establecidos y que variarán de acuerdo con el nivel salarial sobre el cual haya aportado el beneficiario en los últimos cinco años antes de pensionarse. Para lo que sigue, se supondrá que los niveles de contribución para cada asegurado no tienen gran variación en los últimos años y por lo tanto, se tendrá que $\beta = \beta'$.

Por otra parte, bajo el supuesto de salarios crecientes en el tiempo, se puede establecer la siguiente relación:

$$\bar{S}_x \cong \gamma^{4t} * \bar{S}_{x-t}$$

Donde $\gamma \geq 1$ que representa el incremento por cada trimestre de diferencia en cada edad de cálculo. También es posible encontrar una relación entre el salario promedio y el final de la siguiente manera:

$$\bar{S}_{x-t} = \delta * S_{x-t}$$

Y para el caso de las cotizaciones, la relación está dada por la siguiente ecuación:

$$C_{x-t} = \alpha * S_{x-t}$$

Además, para el caso del INPCF, se aproximará mediante el salario promedio que sirve de base para el cálculo de la pensión a la edad de anticipo, y la diferencia entre las cotizaciones necesarias para obtener el retiro a esa edad, denotado por NCR, y las cotizaciones realizadas más las que podría realizar a futuro, de la siguiente manera:

$$\text{INPCF} = \alpha * \bar{S}_{x-t} * (\text{NCR} - \text{NC} - 12t) = \alpha * \delta * S_{x-t} * (\text{NCR} - \text{NC} - 12t)$$

Siempre que $\text{NCR} \geq \text{NC} + 12t$.

De esta manera tenemos también que:

$$\begin{aligned} \text{VPAB}(B_x; x) &= \text{VPAB}([\beta' + 0.0833\%\ (\text{NC} + 12t - 240)]\ \gamma^{4t}\delta\ S_{x-t}; x) \\ &= [\beta + 0.0833\%\ (\text{NC} + 12t - 240)]\ \gamma^{4t}\delta\ S_{x-t}\ \text{VPAB}(1; x) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{VPAB}(B_{x-t}; x - t) &= \text{VPAB}([\beta + 0.0833\%(\text{NC} - 240)]\ \delta\ S_{x-t}; x - t) \\ &= [\beta + 0.0833\%(\text{NC} - 240)]\ \delta\ S_{x-t}\ \text{VPAB}(1; x - t) \end{aligned}$$

$$\text{VPAC}(C_{x-t}; x - t) = \alpha\ S_{x-t}\ \text{VPAC}(1; x - t)$$

Lo que permite prescindir del nivel salarial para poder calcular el porcentaje de pensión, que le corresponde al asegurado debido al número de trimestres de anticipo de la pensión de la siguiente manera:

$$g_t = \frac{1.2288\, v^t\, {}_tp_{x-t}[\beta + 0.0833\%(NC + 12t - 240)]\, \gamma^{4t}\, \delta\ VPAB(1;x) - \alpha\left(VPAC(1;x-t) + \delta\,(NCR - NC - 12t)\right)}{1.2288\,[\beta + 0.0833\%(NC - 240)]\,\delta\, VPAB(1;x-t)}$$

Donde $VPAB(1;x), VPAB(1;x-t)$ y $VPAC(1;x-t)$ representa el valor presente actuarial del beneficio y las contribuciones definidos líneas arriba, para una unidad calculada a la edad respectiva.

Por lo tanto, para cada valor de t se tiene un porcentaje de pensión g_t que garantiza una equivalencia actuarial, entre los gastos derivados de la pensión reducida más los ingresos dejados de percibir por contribuciones y los gastos que surgirían si el asegurado se pensionara a la edad que le corresponde.

Para efectos de conocer el porcentaje de reducción que le correspondería a cada asegurado de acuerdo con la cantidad de trimestres de anticipo, se define la siguiente relación:

$$r_t = 1 - g_t$$

5.3. Resultados Obtenidos

A partir de la formulación realizada en la sección anterior, y con la incorporación de una serie de supuestos razonables para los parámetros considerados, se realiza el cálculo del porcentaje de pensión g_t, calculado actuarialmente equivalente para cada período de anticipo, así como para el porcentaje de reducción r_t.

Para ser coincidente con las valuaciones actuariales y con lo experimentado por el régimen en el mediano y largo plazo, se utilizará una tasa de inflación de un 8%, una tasa de interés real de un 3% y una tasa de crecimiento de los salarios de un 2% real.

La tasa de contribución y de remplazo de cuantía básica se supondrá en un 8% y 52.5% respectivamente. Bajo el supuesto de salarios crecientes en el tiempo y tomando en consideración la hipótesis inflación arriba mencionada, la relación entre los salarios promedios por cada trimestre de anticipo se establece en un 1.024, y la relación del salario promedio respecto al último salario cotizado en un 85%. Además de lo anterior, se utiliza la tabla de mortalidad del año 2011, calculada por la SubÁrea Demográfica de la Dirección Actuarial.

Bajo las hipótesis arriba mencionadas, el resultado obtenido de acuerdo con el número de trimestres de anticipo en comparación a un asegurado que tenga 65 años y 300 cotizaciones, se presenta en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 6

Porcentaje de Reducción Correspondiente a cada Trimestre de Anticipo para Hombres, Mujeres y Ambos Sexos, Según la Cantidad de Cuotas Requeridas

Trimestres de Anticipo	Edad de Retiro	Hombres		Mujeres		Ambos Sexos	
		Cuotas Requeridas	rt	Cuotas Requeridas	rt	Cuotas Requeridas	rt
0	65,00	300	0,00%	300	0,00%	300	0,00%
1	64,75	321	2,36%	315	1,62%	318	1,96%
2	64,50	339	4,45%	333	3,33%	336	3,85%
3	64,25	351	6,10%	345	4,67%	348	5,34%
4	64,00	363	7,73%	357	6,00%	360	6,81%
5	63,75	375	9,34%	369	7,34%	372	8,28%
6	63,50	387	10,89%	381	8,62%	384	9,68%
7	63,25	399	12,43%	393	9,88%	396	11,07%
8	63,00	411	13,94%	405	11,13%	408	12,45%
9	62,75	423	15,44%	417	12,40%	420	13,82%
10	62,50	435	16,88%	429	13,60%	432	15,14%
11	62,25	447	18,31%	441	14,79%	444	16,44%
12	62,00	456	19,53%	444	15,47%	450	17,38%
13	61,75			444	15,99%	444	17,61%
14	61,50			444	16,47%	444	18,16%
15	61,25			446	17,06%	446	18,82%
16	61,00			446	17,54%	446	19,35%
17	60,75			448	18,14%	448	20,02%
18	60,50			448	18,58%	448	20,52%
19	60,25			450	19,13%	450	21,14%
20	60,00			450	19,58%	450	21,63%

Fuente: Elaboración propia a partir de la metodología desarrollada

Nota: Para el caso de ambos sexos se utiliza un promedio de cuotas requeridas entre hombres y mujeres, además de las probabilidades correspondientes de ambos sexos en la tabla de mortalidad.

De la tabla anterior se puede decir que un asegurado con 300 cuotas aportadas, tiene derecho a pensionarse bajo condiciones normales cuando cumpla los 65 años, pero si desea adelantar un trimestre y pensionarse con 64 años y 9 meses, la pensión debe castigársele con un 2.36% si es hombre y un 1.62% si es mujer, pero si se quisiera utilizar un castigo para ambos sexos, éste debe ser de un 1.96%, todo lo anterior bajo los supuestos utilizados.

Hay que tener presente que para el cálculo del porcentaje de reducción sin importar el género del asegurado, se utiliza las probabilidades de muerte para ambos sexos que elabora la SubÁrea Demográfica y las cuotas requeridas entre las edades 62 a 65, se utiliza un promedio de las requeridas para hombres y mujeres, mientras que entre 60 y 62 sólo se utilizan las que se requiere para mujeres, pues los hombres no tienen la posibilidad de anticipar a esas edades.

Así, mientras se aumente el número de trimestres que se quiera anticipar, el porcentaje de reducción irá aumentando hasta alcanzar un 19.53% a los 62 años en el caso de los hombres, un 19.58% a los 60 años en el caso de las mujeres y un 21.63% a los 60 años en el caso de ambos sexos.

Además de lo anterior, dependiendo del número de cotizaciones que tenga el asegurado, le corresponderá una edad específica a la que puede pensionarse de manera normal, por lo cual a continuación se presentan una serie de cuadros donde se calculan para cada edad y cuotas, el valor del porcentaje de castigo para el primer trimestre de anticipo.

Para el caso de hombres, el costo del primer mes de anticipo según la cantidad de cuotas que haya aportado, la edad que le correspondería pensionarse con un 100% de pensión, la edad a la que adelantaría la pensión y las cuotas requeridas a la edad del anticipo, el cuadro es el siguiente:

Cuadro N° 7

Porcentaje de Pensión y Reducción para el Primer Trimestre de Anticipo
Según Cuotas Aportadas y Edad que Correspondería
Para Hombres

Cuotas Aportadas	Edad que Correspondería	Edad de Retiro	Cuotas Requeridas al Retiro	gt	rt
300	65 años	64 años y 9 meses	321	97,64%	2,36%
307	64 años y 11 meses	64 años y 8 meses	327	97,75%	2,25%
314	64 años y 10 meses	64 años y 7 meses	333	97,83%	2,17%
321	64 años y 9 meses	64 años y 6 meses	339	97,91%	2,09%
327	64 años y 8 meses	64 años y 5 meses	343	98,06%	1,94%
333	64 años y 7 meses	64 años y 4 meses	347	98,20%	1,80%
339	64 años y 6 meses	64 años y 3 meses	351	98,33%	1,67%
343	64 años y 5 meses	64 años y 2 meses	355	98,34%	1,66%
347	64 años y 4 meses	64 años y 1 meses	359	98,35%	1,65%
351	64 años y 3 meses	64 años	363	98,35%	1,65%
355	64 años y 2 meses	63 años y 11 meses	367	98,34%	1,66%
359	64 años y 1 meses	63 años y 10 meses	371	98,35%	1,65%
363	64 años	63 años y 9 meses	375	98,36%	1,64%
367	63 años y 11 meses	63 años y 8 meses	379	98,40%	1,60%
371	63 años y 10 meses	63 años y 7 meses	383	98,40%	1,60%
375	63 años y 9 meses	63 años y 6 meses	387	98,41%	1,59%
379	63 años y 8 meses	63 años y 5 meses	391	98,42%	1,58%
383	63 años y 7 meses	63 años y 4 meses	395	98,42%	1,58%
387	63 años y 6 meses	63 años y 3 meses	399	98,43%	1,57%
391	63 años y 5 meses	63 años y 2 meses	403	98,43%	1,57%
395	63 años y 4 meses	63 años y 1 meses	407	98,44%	1,56%
399	63 años y 3 meses	63 años	411	98,45%	1,55%
403	63 años y 2 meses	62 años y 11 meses	415	98,44%	1,56%
407	63 años y 1 meses	62 años y 10 meses	419	98,44%	1,56%

411	63 años	62 años y 9 meses	423	98,45%	1,55%
415	62 años y 11 meses	62 años y 8 meses	427	98,49%	1,51%
419	62 años y 10 meses	62 años y 7 meses	431	98,49%	1,51%
423	62 años y 9 meses	62 años y 6 meses	435	98,50%	1,50%
427	62 años y 8 meses	62 años y 5 meses	439	98,50%	1,50%
431	62 años y 7 meses	62 años y 4 meses	443	98,51%	1,49%
435	62 años y 6 meses	62 años y 3 meses	447	98,51%	1,49%
439	62 años y 5 meses	62 años y 2 meses	450	98,57%	1,43%
443	62 años y 4 meses	62 años y 1 meses	453	98,63%	1,37%
447	62 años y 3 meses	62 años	456	98,68%	1,32%
450	62 años y 2 meses	61 años y 11 meses	462	98,51%	1,49%

Fuente: Elaboración propia a partir de la metodología desarrollada y el Reglamento del Seguro IVM

Debido a que las mujeres requieren un número distinto de cuotas para poder acceder a una pensión normal, el cuadro siguiente muestra el cuadro anterior, pero específico para mujeres.

Cuadro N° 8

Porcentaje de Pensión y Reducción para el Primer Trimestre de Anticipo

Según Cuotas Aportadas y Edad que Correspondería

Para Mujeres

Cuotas Aportadas	Edad que Correspondería	Edad de Retiro	Cuotas Requeridas al Retiro	gt	rt
300	65 años	64 años y 9 meses	315	98,38%	1,62%
305	64 años y 11 meses	64 años y 8 meses	321	98,39%	1,61%
310	64 años y 10 meses	64 años y 7 meses	327	98,34%	1,66%
315	64 años y 9 meses	64 años y 6 meses	333	98,29%	1,71%
321	64 años y 8 meses	64 años y 5 meses	337	98,41%	1,59%

327	64 años y 7 meses	64 años y 4 meses	341	98,53%	1,47%
333	64 años y 6 meses	64 años y 3 meses	345	98,65%	1,35%
337	64 años y 5 meses	64 años y 2 meses	349	98,65%	1,35%
341	64 años y 4 meses	64 años y 1 meses	353	98,65%	1,35%
345	64 años y 3 meses	64 años	357	98,66%	1,34%
349	64 años y 2 meses	63 años y 11 meses	361	98,62%	1,38%
353	64 años y 1 meses	63 años y 10 meses	365	98,63%	1,37%
357	64 años	63 años y 9 meses	369	98,64%	1,36%
361	63 años y 11 meses	63 años y 8 meses	373	98,70%	1,30%
365	63 años y 10 meses	63 años y 7 meses	377	98,71%	1,29%
369	63 años y 9 meses	63 años y 6 meses	381	98,71%	1,29%
373	63 años y 8 meses	63 años y 5 meses	385	98,71%	1,29%
377	63 años y 7 meses	63 años y 4 meses	389	98,71%	1,29%
381	63 años y 6 meses	63 años y 3 meses	393	98,72%	1,28%
385	63 años y 5 meses	63 años y 2 meses	397	98,72%	1,28%
389	63 años y 4 meses	63 años y 1 meses	401	98,72%	1,28%
393	63 años y 3 meses	63 años	405	98,73%	1,27%
397	63 años y 2 meses	62 años y 11 meses	409	98,70%	1,30%
401	63 años y 1 meses	62 años y 10 meses	413	98,70%	1,30%
405	63 años	62 años y 9 meses	417	98,71%	1,29%
409	62 años y 11 meses	62 años y 8 meses	421	98,77%	1,23%
413	62 años y 10 meses	62 años y 7 meses	425	98,77%	1,23%
417	62 años y 9 meses	62 años y 6 meses	429	98,77%	1,23%
421	62 años y 8 meses	62 años y 5 meses	433	98,78%	1,22%
425	62 años y 7 meses	62 años y 4 meses	437	98,78%	1,22%
429	62 años y 6 meses	62 años y 3 meses	441	98,78%	1,22%
433	62 años y 5 meses	62 años y 2 meses	442	98,92%	1,08%
437	62 años y 4 meses	62 años y 1 meses	443	99,06%	0,94%
441	62 años y 3 meses	62 años	444	99,20%	0,80%
442	62 años y 2 meses	61 años y 11 meses	444	99,16%	0,84%
443	62 años y 1 meses	61 años y 10 meses	444	99,17%	0,83%

444	62 años	61 años y 9 meses	444	99,18%	0,82%
444	61 años y 11 meses	61 años y 8 meses	444	99,24%	0,76%
444	61 años y 10 meses	61 años y 7 meses	444	99,24%	0,76%
444	61 años y 9 meses	61 años y 6 meses	444	99,24%	0,76%
444	61 años y 8 meses	61 años y 5 meses	445	99,24%	0,76%
444	61 años y 7 meses	61 años y 4 meses	445	99,24%	0,76%
444	61 años y 6 meses	61 años y 3 meses	446	99,24%	0,76%
445	61 años y 5 meses	61 años y 2 meses	446	99,24%	0,76%
445	61 años y 4 meses	61 años y 1 meses	446	99,24%	0,76%
446	61 años y 3 meses	61 años	446	99,24%	0,76%
446	61 años y 2 meses	60 años y 11 meses	447	99,20%	0,80%
446	61 años y 1 meses	60 años y 10 meses	447	99,21%	0,79%
446	61 años	60 años y 9 meses	448	99,22%	0,78%
447	60 años y 11 meses	60 años y 8 meses	448	99,27%	0,73%
447	60 años y 10 meses	60 años y 7 meses	448	99,27%	0,73%
448	60 años y 9 meses	60 años y 6 meses	448	99,27%	0,73%
448	60 años y 8 meses	60 años y 5 meses	449	99,27%	0,73%
448	60 años y 7 meses	60 años y 4 meses	449	99,27%	0,73%
448	60 años y 6 meses	60 años y 3 meses	450	99,27%	0,73%
449	60 años y 5 meses	60 años y 2 meses	450	99,27%	0,73%
449	60 años y 4 meses	60 años y 1 meses	450	99,27%	0,73%
450	60 años y 3 meses	60 años	450	99,27%	0,73%
450	60 años y 2 meses	59 años y 11 meses	450	99,23%	0,77%

Fuente: Elaboración propia a partir de la metodología desarrollada y el Reglamento del Seguro IVM

Por otra parte, si se requiriera un solo porcentaje de reducción para cualquiera de los géneros, utilizando la tabla de mortalidad de ambos sexos y un promedio de cuotas requeridos, también se presenta un cuadro que replica los anteriores pero bajo estas características.

Cuadro N° 9

Porcentaje de Pensión y Reducción para el Primer Trimestre de Anticipo

Según Cuotas Aportadas y Edad que Correspondería

Para Ambos Sexos

Cuotas Aportadas	Edad que Correspondería	Edad de Retiro	Cuotas Requeridas al Retiro	gt	rt
300	65 años	64 años y 9 meses	318	98,04%	1,96%
306	64 años y 11 meses	64 años y 8 meses	324	98,09%	1,91%
312	64 años y 10 meses	64 años y 7 meses	330	98,10%	1,90%
318	64 años y 9 meses	64 años y 6 meses	336	98,11%	1,89%
324	64 años y 8 meses	64 años y 5 meses	340	98,25%	1,75%
330	64 años y 7 meses	64 años y 4 meses	344	98,37%	1,63%
336	64 años y 6 meses	64 años y 3 meses	348	98,50%	1,50%
340	64 años y 5 meses	64 años y 2 meses	352	98,51%	1,49%
344	64 años y 4 meses	64 años y 1 meses	356	98,51%	1,49%
348	64 años y 3 meses	64 años	360	98,52%	1,48%
352	64 años y 2 meses	63 años y 11 meses	364	98,49%	1,51%
356	64 años y 1 meses	63 años y 10 meses	368	98,50%	1,50%
360	64 años	63 años y 9 meses	372	98,51%	1,49%
364	63 años y 11 meses	63 años y 8 meses	376	98,56%	1,44%
368	63 años y 10 meses	63 años y 7 meses	380	98,56%	1,44%
372	63 años y 9 meses	63 años y 6 meses	384	98,57%	1,43%
376	63 años y 8 meses	63 años y 5 meses	388	98,57%	1,43%
380	63 años y 7 meses	63 años y 4 meses	392	98,58%	1,42%
384	63 años y 6 meses	63 años y 3 meses	396	98,58%	1,42%
388	63 años y 5 meses	63 años y 2 meses	400	98,59%	1,41%
392	63 años y 4 meses	63 años y 1 meses	404	98,59%	1,41%
396	63 años y 3 meses	63 años	408	98,59%	1,41%
400	63 años y 2 meses	62 años y 11 meses	412	98,57%	1,43%

404	63 años y 1 meses	62 años y 10 meses	416	98,58%	1,42%
408	63 años	62 años y 9 meses	420	98,59%	1,41%
412	62 años y 11 meses	62 años y 8 meses	424	98,64%	1,36%
416	62 años y 10 meses	62 años y 7 meses	428	98,64%	1,36%
420	62 años y 9 meses	62 años y 6 meses	432	98,64%	1,36%
424	62 años y 8 meses	62 años y 5 meses	436	98,65%	1,35%
428	62 años y 7 meses	62 años y 4 meses	440	98,65%	1,35%
432	62 años y 6 meses	62 años y 3 meses	444	98,65%	1,35%
436	62 años y 5 meses	62 años y 2 meses	446	98,76%	1,24%
440	62 años y 4 meses	62 años y 1 meses	448	98,86%	1,14%
444	62 años y 3 meses	62 años	450	98,96%	1,04%
446	62 años y 2 meses	61 años y 11 meses	453	98,88%	1,12%
448	62 años y 1 meses	61 años y 10 meses	444	99,08%	0,92%
450	62 años	61 años y 9 meses	444	99,09%	0,91%
453	61 años y 11 meses	61 años y 8 meses	444	99,13%	0,87%
444	61 años y 10 meses	61 años y 7 meses	444	99,14%	0,86%
444	61 años y 9 meses	61 años y 6 meses	444	99,14%	0,86%
444	61 años y 8 meses	61 años y 5 meses	445	99,14%	0,86%
444	61 años y 7 meses	61 años y 4 meses	445	99,14%	0,86%
444	61 años y 6 meses	61 años y 3 meses	446	99,14%	0,86%
445	61 años y 5 meses	61 años y 2 meses	446	99,14%	0,86%
445	61 años y 4 meses	61 años y 1 meses	446	99,14%	0,86%
446	61 años y 3 meses	61 años	446	99,15%	0,85%
446	61 años y 2 meses	60 años y 11 meses	447	99,12%	0,88%
446	61 años y 1 meses	60 años y 10 meses	447	99,13%	0,87%
446	61 años	60 años y 9 meses	448	99,13%	0,87%
447	60 años y 11 meses	60 años y 8 meses	448	99,17%	0,83%
447	60 años y 10 meses	60 años y 7 meses	448	99,17%	0,83%
448	60 años y 9 meses	60 años y 6 meses	448	99,18%	0,82%
448	60 años y 8 meses	60 años y 5 meses	449	99,18%	0,82%
448	60 años y 7 meses	60 años y 4 meses	449	99,18%	0,82%

448	60 años y 6 meses	60 años y 3 meses	450	99,18%	0,82%
449	60 años y 5 meses	60 años y 2 meses	450	99,18%	0,82%
449	60 años y 4 meses	60 años y 1 meses	450	99,18%	0,82%
450	60 años y 3 meses	60 años	450	99,18%	0,82%
450	60 años y 2 meses	59 años y 11 meses	450	99,16%	0,84%

Fuente: Elaboración propia a partir de la metodología desarrollada y el Reglamento del Seguro IVM

De los cuadros precedentes se puede notar cómo el primer trimestre de anticipo tiene un costo decreciente, a medida que se hace a una edad más temprana, lo anterior se debe principalmente a la cantidad de cuotas que se dejan de percibir, pues la diferencia entre las cuotas requeridas y las aportadas es decreciente, entre menos edad tenga el asegurado ya sea hombre o mujer. También tienen un fuerte efecto el supuesto de salarios crecientes utilizado.

5.4. Análisis de Sensibilidad de los parámetros

Debido al hecho de que la fórmula desarrollada actuarialmente contiene una serie de parámetros para los cuales se realizaron una serie de hipótesis razonables, de manera complementaria se realiza el siguiente análisis, con el fin de determinar el nivel de sensibilidad de la fórmula a los valores de los parámetros involucrados.

El primer análisis se realizará con respecto a la tasa técnica de interés real que se utiliza para descontar los valores presentes actuariales. El escenario base se realizó con un 3% real y se realizará la sensibilidad aumentando y disminuyendo un 1% el valor. Los resultados obtenidos para el primer trimestre de anticipo se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 10

Resultados del Porcentaje de Reducción para el Primer Trimestre de Anticipo Según Tasa Técnica de Interés Real							
	Base	Alternativos					
Celdas cambiantes:							
Tasa Real de Interés	3,0%	1,0%	2,0%	4,0%	5,0%	6,0%	7,0%
Celdas de resultado:							
Porcentaje de Reducción Hombres	2,36%	1,74%	2,05%	2,69%	3,02%	3,35%	3,69%
Porcentaje de Reducción Mujeres	1,62%	1,09%	1,35%	1,89%	2,18%	2,48%	2,78%
Porcentaje de Reducción Ambos	1,96%	1,39%	1,67%	2,27%	2,58%	2,89%	3,22%

Fuente: Elaboración propia a partir de la metodología desarrollada.

Hay que hacer notar que el porcentaje de reducción correspondiente para cada género, tiene un crecimiento lineal que va aumentando cerca de un 0,3% en la medida que haya un aumento de un 1% en la tasa de interés técnica utilizada.

Otra de las variables que influyen en los resultados, tiene que ver con la tasa de inflación y por tal motivo el siguiente cuadro muestra los resultados en el primer trimestre de anticipo, de aumentar o disminuir la hipótesis utilizada de un 8% anual.

Cuadro N° 11

Resultados del Porcentaje de Reducción para el Primer Trimestre de Anticipo Según Tasa de Inflación							
	Base	Alternativos					
Celdas cambiantes:							
Tasa de Inflación	8,0%	2,0%	4,0%	6,0%	10,0%	12,0%	14,0%
Celdas de resultado:							
Porcentaje de Reducción Hombres	2,36%	0,91%	1,41%	1,89%	2,82%	3,27%	3,72%
Porcentaje de Reducción Mujeres	1,62%	0,17%	0,67%	1,15%	2,07%	2,52%	2,96%
Porcentaje de Reducción Ambos	1,96%	0,52%	1,01%	1,49%	2,42%	2,87%	3,31%

Fuente: Elaboración propia a partir de la metodología desarrollada.

En el caso de la tasa de interés, también se puede notar un crecimiento lineal en el valor del porcentaje de reducción, en alrededor de un 0,5% cuando la tasa de inflación aumenta 2% en su valor. Podemos decir entonces que hay un aumento de 0,25% en el valor del porcentaje de reducción, por cada punto porcentual de aumento o disminución en la tasa de inflación.

Por otra parte, se ha utilizado una tasa de crecimiento salarial de 2% real anual, y para el análisis de sensibilidad de dicho parámetro en los valores obtenidos en la fórmula desarrollada, se mostrarán los resultados cuando se cambia la hipótesis aumentando y disminuyendo un 0,5% el valor. Debido a que los salarios crecen semestralmente, en el primer trimestre de anticipo no se va tener efecto en la fórmula del porcentaje de reducción en el componente de cotizaciones futuras, sin embargo, para el componente de lo pasado, por el hecho de que se ha supuesto una relación en los salarios promedios para poder simplificar la fórmula, es sobre dicho supuesto que se hará el análisis. Así, bajo el 2% de crecimiento salarial, la relación entre salarios promedios es de un 1,024 para el primer trimestre, y que de acuerdo con una serie de pruebas realizadas, podría variar entre un 1 y un 1,04 para crecimientos salariales entre 0% y 5% y tasas de inflación razonables. De tal manera, que los resultados obtenidos se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 12

Resultados del Porcentaje de Reducción para el Primer Trimestre de Anticipo Según Relación entre Salarios Promedios								
	Base	Alternativos						
Celdas cambiantes:								
Relación entre Salarios Promedios	1,024	1,00	1,01	1,015	1,02	1,03	1,035	1,04
Celdas de resultado:								
Porcentaje de Reducción Hombres	2,36%	4,69%	3,72%	3,23%	2,75%	1,78%	1,30%	0,81%
Porcentaje de Reducción Mujeres	1,62%	3,94%	2,97%	2,49%	2,00%	1,03%	0,55%	0,06%
Porcentaje de Reducción Ambos	1,96%	4,29%	3,32%	2,84%	2,35%	1,38%	0,90%	0,41%

Fuente: Elaboración propia a partir de la metodología desarrollada.

Se puede notar cómo entre mayor sea la relación de los salarios promedios, menor es el valor del porcentaje de reducción. Esto quiere decir, que si se tienen salarios crecientes en los ingresos de los asegurados, menor tendría que ser el castigo pues se experimentará una compensación en la fórmula de cálculo, al tomar salarios menores a los que se obtuvieran si el asegurado no anticipa el retiro.

De esta manera, podemos notar un decrecimiento lineal de un 0,5% en el porcentaje de reducción, por cada 0,005 de aumento en la relación de los salarios promedios.

Es importante hacer notar que cuando la relación entre los salarios promedios es la unidad, esto es, la hipótesis de salarios crecientes no se aplica, el porcentaje de reducción llega a alcanzar poco más del 4% para el primer trimestre de anticipo. Esto es de resaltar, pues representa lo que sucede en los sectores asegurados por Cuenta Propia o Convenios, donde los salarios generalmente no crecen o el crecimiento es muy bajo.

Por último, se expondrá la sensibilidad de la fórmula desarrollada a la variación de la hipótesis de la relación existente entre el salario promedio y el último salario cotizado, que se ha supuesto en un 85% para el caso de hipótesis de salarios crecientes. Las variaciones se van a suponer que irán de un 60% hasta un 95%, pero que podría extenderse aún más, pero como se podrá notar, no resulta necesario. El cuadro siguiente muestra los resultados obtenidos para el primer trimestre de anticipo, cuando se realiza tal variación.

Cuadro N° 13

Resultados del Porcentaje de Reducción para el Primer Trimestre de Anticipo Según Relación entre Salario Promedio y Último								
	Base	Alternativos						
Celdas cambiantes:								
Relación Salario Promedio y Último	85%	60%	65%	70%	75%	80%	90%	95%
Celdas de resultado:								
Porcentaje de Reducción Hombres	2,36%	2,46%	2,44%	2,41%	2,39%	2,38%	2,35%	2,34%
Porcentaje de Reducción Mujeres	1,62%	1,70%	1,68%	1,66%	1,64%	1,63%	1,60%	1,59%
Porcentaje de Reducción Ambos	1,96%	2,06%	2,03%	2,01%	1,99%	1,98%	1,95%	1,94%

Fuente: Elaboración propia a partir de la metodología desarrollada.

Se puede observar que para este parámetro, el comportamiento del valor del porcentaje de reducción es muy estable, debido a que para cada 5% de aumento en la relación, el valor del porcentaje apenas disminuye cerca de un 0,01% para todos los casos.

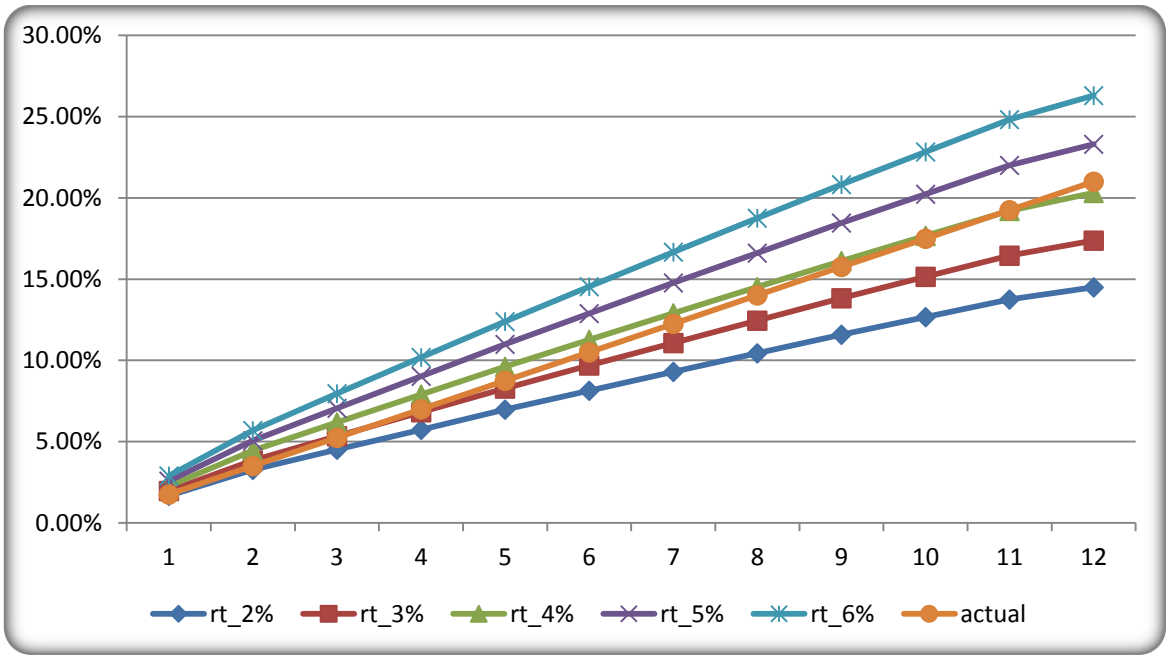
Del análisis realizado se concluye, que al realizar el análisis de sensibilidad de la fórmula a variaciones en los parámetros y supuestos utilizados, se puede notar que aún y cuando hayan pequeñas desviaciones en los valores obtenidos por efecto de hacer variar los parámetros utilizados, el mayor efecto se tiene en el supuesto de salarios crecientes para poder desarrollar la fórmula, el cual podría no ser adecuado para los asegurados por Cuenta Propia y Convenios.

Por otra parte, al realizar la comparación de los resultados obtenidos para el porcentaje de reducción, según los trimestres que se anticipe, para el caso de ambos sexos y diferentes tasas de interés técnico, respecto a los que surgen del porcentaje que se cobra en la actualidad, se observa una clara coincidencia entre el porcentaje vigente y el que surge de aplicar una tasa del 4% real, que por cierto, ha sido el

porcentaje promedio de rentabilidad experimentado por el Seguro en los últimos 20 años. Lo anterior se muestra en el siguiente gráfico.

Gráfico N° 5

Porcentajes de Reducción Vigentes y Resultantes en cada Escenario de Tasas de Interés Técnico Real, según Número de Trimestres de Anticipo



Fuente: Elaboración propia a partir de la metodología desarrollada y el Reglamento del Seguro IVM

Se puede decir entonces que el porcentaje de reducción aplicado en la actualidad, tiene una cierta coherencia con lo que actuarialmente se fundamenta, pero que dadas las situaciones experimentadas y las tendencias esperadas, dichos resultados probablemente tendrán una variación, lo que provocará su desactualización y aumento del costo, por lo tanto, resulta recomendable realizar las modificaciones respectivas o la eliminación del beneficio.

6. Conclusiones

Del análisis desarrollado en las páginas anteriores, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

1. El asegurado al Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte de la Caja Costarricense de Seguro Social, tiene la posibilidad de pensionarse por vejez en diferentes modalidades, dependiendo del número de cuotas aportadas y de la edad alcanzada. Así, se pueden distinguir las pensiones de Vejez Normal con 300 cotizaciones realizadas y 65 años de edad; las pensiones de Vejez Anticipada con un rango que va desde los 59 años y 11 meses con 450 cuotas para el caso de las mujeres, y 61 años 11 meses con 462 cotizaciones realizadas en el caso de los hombres, hasta los 64 años 11 meses con 305 cotizaciones las mujeres y 307 los hombres; las pensiones de Vejez Proporcional para aquellos asegurados que hayan alcanzado la edad de 65 años, y que no tengan las 300 cuotas necesarias para la pensión normal, pero que han contribuido con por lo menos 180 cotizaciones; y por último, las pensiones de Vejez Reducida que se otorgan cuando los asegurados han contribuido con más de 300 cotizaciones, pero tienen menos de los 65 años necesarios.

2. De acuerdo con la planilla de pago del mes de enero del año 2014, la mayor cantidad de pensionados tenían derecho a pensionarse hasta los 65 años de acuerdo con el número de cuotas aportadas, con lo cual el número de trimestres que anticiparon aceptando la reducción correspondiente, está alrededor de los 5 trimestres para el caso de los hombres y los 10 para las mujeres.

3. El mayor número de trimestres de anticipo con reducción, está fuertemente influenciado por los que obtuvieron pensiones mínimas.

4. Siguiendo una metodología de equivalencia actuarial entre los gastos futuros, el cálculo del porcentaje de reducción correspondiente se puede encontrar mediante la siguiente fórmula actuarial:

$$r_t = 1 - g_t$$

donde

$$g_t = \frac{1.2288\, v^t\, {}_tp_{x-t}[\beta + 0.0833\%(NC + 12t - 240)]\, \gamma^{4t}\, \delta\ VPAB(1;x) - \alpha\left(VPAC(1;x-t) + \delta\,(NCR - NC - 12t)\right)}{1.2288\,[\beta + 0.0833\%(NC - 240)]\,\delta\, VPAB(1;x-t)}$$

5. Al utilizar la fórmula desarrollada bajo una serie de supuestos razonables y de largo plazo, los resultados obtenidos son de un 2,36% para el primer trimestre de anticipo en el caso de los hombres, y un 1,62% en el caso de las mujeres. Si se quisiera un solo valor para ser aplicado a ambos sexos el resultado es de un 1,96%, para el primer trimestre.

6. El porcentaje de reducción va creciendo dependiendo del número de trimestre que se anticipe, sin embargo, dicho crecimiento no es lineal y llega hasta un 19,53% para el máximo de 12 trimestres de anticipo en el caso de los hombres, y un 19,58% para el máximo de 20 trimestres de anticipo en el caso de las mujeres. Por otra parte, si se utiliza una tabla conjunta para ambos sexos, el resultado es de 21.63% para el máximo de 20 trimestres de anticipo.

7. Debido a que el beneficio de Pensión Reducida depende en gran medida al número de cuotas aportadas, pues entre más cotizaciones tenga el asegurado menor es la edad a la que le correspondería pensionarse, entonces los resultados para el porcentaje de reducción en primer trimestre de anticipo, muestran un comportamiento decreciente dependiendo del número de cuotas aportadas, llegando a un 1,32% en el caso de los hombres, un 0,73% en el caso de las mujeres y un 0,82% para ambos sexos.

8. Al realizar el análisis de sensibilidad de la fórmula a variaciones en los parámetros y supuestos utilizados, se puede apreciar que aún y cuando se tienen pequeñas desviaciones en los valores obtenidos, el mayor efecto se puede notar en el supuesto de salarios crecientes, hipótesis que podría no ser adecuada para los asegurados por Cuenta Propia y Convenios.

9. Como se puede notar, la obtención de una fórmula para el porcentaje de reducción de la pensión, que equivale actuarialmente a los gastos futuros que se obtendrían de esperar hasta cumplir la edad necesaria para una pensión sin castigo, o anticipar el retiro, reviste de una serie de complicaciones que deben ser resueltas bajo una serie de supuestos y parámetros, que muy probablemente podrían variar en el tiempo, lo que provoca que sea más provechoso que se establezca un mecanismo de ajuste automático, o que se elimine por completo el tipo de pensión, debido a los altos costos que dicho beneficio representa para el régimen, pues se está frente a un proceso de maduración del régimen y envejecimiento de la población.

10. El porcentaje de reducción actualmente aplicado para aquellos asegurados que deseen acogerse a una Pensión Reducida, muestra un comportamiento comparable con el calculado mediante la fórmula desarrollada, utilizando una tasa de interés técnica de un 4% real anual, valor muy similar al obtenido por los rendimientos de la reserva del seguro IVM en los últimos 20 años.

Existen algunas líneas de investigación adicionales que se pueden realizar al presente trabajo, y que tienen que ver con la introducción de un efecto estocástico en la evolución de los salarios y las pensiones, así como la utilización de tablas dinámicas en el cálculo de los pasivos actuariales.

7. Recomendaciones

Con la intención de aportar en la mejora de la sostenibilidad a largo plazo del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte, a continuación se presentan las siguientes recomendaciones:

1. Adoptar para el caso de las pensiones por Vejez la siguiente tipología de pensión, con la intensión de evitar confusiones y delimitar bien las opciones de pensión ofrecidas:

    a) **Pensión por Vejez Normal u Ordinaria:** Para aquellos asegurados que tienen 65 años y 300 cotizaciones.
    b) **Pensión por Vejez Anticipada:** Para aquellos asegurados que tienen las cuotas y edad estipuladas en la tabla del artículo 5° del reglamento de IVM.
    c) **Pensión por Vejez Reducida:** Para aquellos que teniendo 300 o más cotizaciones aportadas, no tienen la edad necesaria para obtener una pensión Normal o Anticipada.
    d) **Pensión por Vejez Proporcional:** Para aquellos asegurados que tienen 65 o más años y menos de 300 cotizaciones, pero tienen por lo menos 180 aportadas.

2. Con el fin de disminuir los costos crecientes que genera el beneficio de Pensión Reducida, se presentan las siguientes opciones:

    a) Aplicar la fórmula mostrada en la Conclusión N° 4 solamente a los sectores Público y Privado, donde hay salarios crecientes, mientras que para los sectores por Cuenta Propia y Convenios no resultaría recomendable pues dicha hipótesis no se cumple, en cuyo caso, se mantendría la metodología actual.

    b) Modificar el porcentaje de reducción de un 1.75% por cada trimestre de anticipo a 2.25%, cuando el cociente entre el Salario Promedio de

Referencia proyectado al momento de cumplimiento de los requisitos para la jubilación ordinaria, y el Salario Promedio de Referencia al momento de solicitud del beneficio, resulte inferior a un 1,01.

c) Eliminar el beneficio de jubilación reducida.

8. Referencias bibliográficas

[1] Bowers, N., Gerber, H., Hickman, J., Jones, D. y Nesbitt, C. (1997), *Actuarial Mathematics*, Schamburg, IL: Society of Actuaries.

[2] Cichon, M., Scholz, W., Van de Meerendonk, A., Hagemejer, K., Bertranou, F., Plamondon, P. (2006) *Financiación de la Protección Social*. Informe Número 74 de la OIT, edición española por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España.

[3] Gajek, L., Ostaszewski, K. (2004) *Financial Risk Management for Pension Plan*. San Diego, CA: ELSEVIER.

[4] Ley N° 17 Constitutiva de la Caja Costarricense de Seguro Social del 22 de octubre de 1943.

[5] Mesa-Lago, C. (2004) Las reformas de pensiones en América Latina y su impacto en los principios de la seguridad social. Santiago, Chile: CEPAL.

[6] Miranda, G. (1994) La Seguridad Social y el Desarrollo en Costa Rica. San José, Costa Rica: EDNASSS.

[7] Plamondon, Drouin, Binet, Cichon, McGillivray, Bédard, Perez-Montas.(2002) *Actuarial practice in social security*. Geneva: International Social Security Association & International Labour Office.

[8] Reglamento del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte de la Caja Costarricense de Seguro Social (www.ccss.sa.cr)

[9] Ruezga, A. (2009) Seguridad Social: Una visión latinoamericana. México: Biblioteca CIESS.

Subramaniam, I. (1999) *Actuarial mathematics of social security pensions*. Geneva: International Social Security Association & International Labour Office. [10]

Thullen, P. (1995) *Técnicas Actuariales de la Seguridad Social. Regímenes de las pensiones de invalidez, vejez y de sobrevivientes*. Informe Número 43 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). [11]

Valdés, S. (2002) *Políticas y Mercados de Pensiones: Un texto universitario para América Latina*. Santiago, Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile. [12]

Winklevoss, H. E. (1993 2da ed.) *Pension Mathematics with Numerical Illustrations*. Philadelphia: Pension Research Council & Wharton School of the University of Pennsylvania. [13]

9. Anexos

Inflación Medida con el Índice de Precios al Consumidor

Año	Valor de Diciembre	Variación Interanual
2004	82,48	
2005	94,09	14,1%
2006	102,96	9,4%
2007	114,09	10,8%
2008	129,95	13,9%
2009	135,21	4,0%
2010	143,09	5,8%
2011	149,86	4,7%
2012	156,68	4,6%
2013	162,45	3,7%
	Promedio	**7,9%**

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Banco Central de Costa Rica

Rendimiento de las Inversiones de la Reserva de IVM

Año	Monto Inversiones*	Rendimiento Nominal	Rendimiento Real
2005	569.526,00	19,2%	4,5%
2006	687.652,30	16,0%	6,0%
2007	813.542,00	13,8%	2,7%
2008	969.051,90	15,5%	1,4%
2009	1.088.268,10	10,8%	6,4%
2010	1.206.269,30	9,9%	3,8%
2011	1.331.517,20	9,3%	4,3%
2012	1.490.912,90	9,4%	4,6%
2013	1.586.258,00	9,0%	5,1%
	Promedio	**12,5%**	**4,3%**

Nota: *Monto en millones de colones corrientes
Fuente: Elaboración propia a partir de los Cuadros I-12 de los Anuarios Estadísticos de la Dirección Actuarial, CCSS

Asegurados y Salarios Promedios al mes de junio del Seguro IVM

Año	Asegurados	Salario Promedio	Crecimiento Anual Asegurados	Crecimiento Salario Promedio	Crecimiento Salarial Real
2004	848.495	185.680,35			
2005	903.266	207.000,79	6,5%	11,5%	-2,3%
2006	980.724	242.522,22	8,6%	17,2%	7,1%
2007	1.085.720	258.389,68	10,7%	6,5%	-3,9%
2008	1.193.417	282.290,04	9,9%	9,2%	-4,1%
2009	1.191.992	322.287,90	-0,1%	14,2%	9,7%
2010	1.284.762	349.269,21	7,8%	8,4%	2,4%
2011	1.332.584	374.713,63	3,7%	7,3%	2,4%
2012	1.379.961	409.333,28	3,6%	9,2%	4,5%
2013	1.411.804	417.599,51	2,3%	2,0%	-1,6%
		Promedio	**5,9%**	**9,5%**	**1,6%**

Fuente: Elaboración propia a partir del Cuadro I-06 del Anuario Estadístico 2013, CCSS

Porcentajes de Contribución

Período	Contribución	Distribución
Hasta el 31 de Dic. 2009	7,50%	Patronos: 4,75% Trabajadores: 2,50% Estado: 0,25%
Del 1° de Enero 2010 al 31 de Diciembre 2014	8,00%	Patronos: 4,92% Trabajadores: 2,67% Estado: 0,41%
Del 1° de enero del 2015 al 31 de diciembre del 2019	8,50%	Patronos: 5,08% Trabajadores: 2,84% Estado: 0,58%

Del 1° de enero del 2020 al 31 de diciembre del 2024	9,00%	Patronos: 5,25% Trabajadores: 3,00% Estado: 0,75%
Del 1° de enero del 2025 al 31 de diciembre del 2029	9,50%	Patronos: 5,42% Trabajadores: 3,17% Estado: 0,91%
Del 1° de enero del 2030 al 31 de diciembre del 2034	10,00%	Patronos: 5,58% Trabajadores: 3,33% Estado: 1,09%
A partir del 1° de enero del 2035	10,50%	Patronos: 5,75% Trabajadores: 3,50% Estado: 1,25%

Fuente: Transitorio XI del Reglamento de Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte.

Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado

Solicitud de constitución de Jurado para Defensa del TRABAJO FINAL DE MAESTRÍA	Código de la Maestría

Nombre y apellido del alumno	Tipo y N° de documento de identidad
Olger Mauricio Pérez Pérez	Cédula Costarricense N°:1-979-776

Año de ingreso a la Maestría – Ciclo	Fecha de aprobación de la última asignatura rendida
Febrero de 2010	Febrero de 2013

Título del Trabajo Final

Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte:

Porcentaje de Castigo Actuarialmente Equivalente para las Pensiones Reducidas por Vejez Anticipada

Solicitud del Director de Trabajo Final

Comunico a la Dirección de la Maestría que el Trabajo Final bajo mi dirección se encuentra satisfactoriamente concluido. Por lo tanto, solicito se proceda constituir el correspondiente Jurado para su evaluación y calificación final.

Firma del Director de Trabajo Final ……

Aclaración……

Lugar y fecha……

Datos de contacto del Director

Correo electrónico	Teléfonos

Se adjunta a este formulario:

- Trabajo Final de Maestría impreso (indicar cantidad de copias presentadas)
- CD con archivo del Trabajo Final en formato digital (versión Word y PDF)
- Certificado analítico

Fecha	Firma del alumno

Form. TFM v0

PRESENTAR EN LA RECEPCIÓN DE LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSGRADO