



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE ECONOMÍA

SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

**ALTERNATIVA DE INVERSIÓN PARA EL RÉGIMEN DE
JUBILACIONES Y PENSIONES DE LOS TRABAJADORES DEL
IMSS PARA EL PERÍODO 2008 - 2023.**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS ECONÓMICAS
(ECONOMÍA FINANCIERA)**

PRESENTA:

MARIO MARTÍN RUBIO ZAMORANO



MÉXICO D. F.

FEBRERO DE 2010

Reconocimientos

A mis padres, Mario Rubio y María Luisa Zamorano, por el amor, apoyo incondicional y comprensión que me han brindado a lo largo de toda mi vida.

A mis hermanos, Alejandro, Beatriz, Alicia, Sergio, Cristina, Rosalía, Teresa, Alberto, Miguel y Víctor, por compartir las alegrías y sinsabores del destino que nos une y el cual no fue elegido por nosotros.

A Natalia y Edgar, mis hijos y razón de ser.

A los siguientes personas, quienes durante el transcurso de 28 años en el IMSS crearon lazos afectivos conmigo para toda la vida: Alejandro García, Jorge Cuellar, Carmen Santillán, Pedro Villegas, Angélica Hernández, Guadalupe González, Emma López, Carlos Heredia, Rilda García, Tomás García, David Avendaño, Adrián Cuellar, José Mendoza, Enríqueta Keymolen, Mayra Herrera, Alejandro Larraenza y Arminda Sánchez.

Al Dr. Miguel Flores, por su amistad, apoyo y consejos para la conclusión de este trabajo.

Al IMSS, que me brindó la oportunidad de crecer tanto en lo individual como en lo profesional.

Al IPN, pero en especial a la Escuela Superior de Economía por facilitarme los recursos físicos y materiales para mi formación profesional.

Febrero de 2010.

Índice	pág
Índice de cuadros y gráficas	iii
Glosario	v
Abreviaturas	xvi
Resumen	xvii
Abstract	xviii
Introducción	xix
Capítulo I. El régimen de jubilaciones y pensiones de los trabajadores del Seguro Social.	1
1.1 Antecedentes del régimen de jubilaciones y pensiones de los trabajadores del Seguro Social.	3
1.2 Requisitos para ejercer el derecho a una jubilación y/o pensión por parte de los trabajadores del I.M.S.S.	8
1.3 Elementos que integran el importe de una jubilación y/o pensión así como mecanismos de financiamiento .	9
1.4 Evolución del número de trabajadores, jubilados y pensionados de 1979 a 2007.	16
1.5 Gasto anual en jubilaciones y pensiones por parte del I.M.S.S. durante el periodo 1991 – 2007.	28
Capítulo II. Marco teórico de los sistemas de pensiones.	39
2.1 Taxonomía de los sistemas de pensiones.	40
2.2 La hipótesis del ciclo de vida.	45
2.3.1 Teoría del portafolio.	49
2.3.2 Construcción de un portafolio.	50
2.3.3 Relación rendimiento y riesgo.	55
2.3.3.1 Rendimiento esperado de un activo.	55
2.3.3.1.1 Media aritmética.	56

2.3.3.1.2 Media geométrica.	56
2.3.3.1.3 Media logarítmica.	57
2.3.4 Riesgo de un activo.	57
2.3.5 Rendimiento de un portafolio.	61
2.3.6 Riesgo de un portafolio.	61
2.3.7 Reducción del riesgo vía diversificación.	63
2.3.8 Frontera eficiente.	65
2.3.8.1. Cálculo de la frontera eficiente.	67
Capítulo III. Propuesta de inversión para el régimen de jubilaciones de los trabajadores del IMSS.	69
3.1 Modelo relacionado con el valor del dinero en el tiempo de un flujo de efectivo anual.	70
3.2 Modelo de reparto.	72
3.3 Modelo de acumulación pura con y sin efectos Inflacionarios.	76
3.4 Selección del portafolio ideal.	79
Conclusiones.	87
Bibliografía.	90
Hemerografía.	93

Índice de cuadros y gráficas

Cuadros

- Cuadro No. 1 Antecedentes y evolución del régimen de jubilaciones y pensiones.
- Cuadro No. 2 Tasa de sustitución periodo 1988 - 2005.
- Cuadro No. 3 Tasa de sustitución periodo 2005 - 2007.
- Cuadro No. 4 Comparativo del régimen de jubilaciones y pensiones de los trabajadores del IMSS.
- Cuadro No. 5 Evolución anual de los trabajadores del IMSS 1979 – 2007.
- Cuadro No. 6 Pirámide de edad por grupos etáreos a diciembre del 2007.
- Cuadro No. 7 Evolución de las pensiones en curso de pago por tipo de pensión 1980 – 2007.
- Cuadro No. 8 Tasa de dependencia del RJP de los trabajadores del IMSS 1980 – 2007.
- Cuadro No. 9 Porcentaje del gasto en pensiones de los trabajadores del IMSS respecto al PIB 1991 – 2007.
- Cuadro No. 10 Gasto por jubilado y pensionado 1991 – 2007.
- Cuadro No. 11 Gasto en jubilaciones y pensiones de los trabajadores del IMSS respecto al gasto total 1991 – 2007.
- Cuadro No. 12 Gasto en pensiones del sector público 2000 – 2007.
- Cuadro No. 13 Gasto en jubilaciones y pensiones de los trabajadores del IMSS respecto al gasto total en el sistema nacional de pensiones 2000 – 2007, en prestaciones económicas y el sistema nacional de pensiones 2000 – 2007.
- Cuadro No. 14 Gasto en pensiones trabajadores del IMSS, respecto al gasto en prestaciones económicas y el sistema nacional de pensiones 2000 – 2007 (porcentaje).
- Cuadro No. 15 Representación esquemática de un proceso de inversión.
- Cuadro No. 16 Ejemplo de asignación de activos.
- Cuadro No. 17 Flujos anuales estimados y valor futuro 2008 – 2023.
- Cuadro No. 18 Fondo acumulado para el periodo 2007 – 2024 (Modelo de acumulación pura)
- Cuadro No. 19 Fondo acumulado para el periodo 2007 – 2024 (Modelo de acumulación pura con tasas por arriba de la inflación).

- Cuadro No. 20 Rendimiento y desviación estándar, base diaria y base anual de la muestra seleccionada.
- Cuadro No. 21 Portafolio libre de riesgo.
- Cuadro No. 22 Portafolio con tasa del 19 por ciento anual.
- Cuadro No. 23 Portafolio con tasa del 30 por ciento anual.
- Cuadro No. 24 Inversión con tasa del 30 por ciento anual.

Gráficas

- Gráfica No.1 Evolución del número de trabajadores en el IMSS 1979 – 2007.
- Gráfica No. 2 Antigüedad laboral por sexos a diciembre del 2007.
- Gráfica No. 3 Pirámide de edad por grupos etáreos.
- Gráfica No. 4 Evolución de las pensiones por años de servicio 1980 – 2007.
- Gráfica No. 5 Evolución de las pensiones por invalidez 1980 – 2007.
- Gráfica No. 6 Evolución de las pensiones por viudez 1980 – 2007.
- Gráfica No. 7 Evolución de las pensiones por orfandad 1980 – 2007.
- Gráfica No. 8 Gasto en pensiones trabajadores IMSS 1991 – 2007.
- Gráfica No. 9 Gasto por jubilado y pensionado 1991 – 2007.
- Gráfica No. 10 Esperanza de vida al nacer 2005 – 2050, Promedio y por sexos.
- Gráfica No. 11 Modelo del ciclo de vida.
- Gráfica No. 12 Volatilidad.
- Gráfica No. 13 Distribución normal.
- Gráfica No. 14 Clasificación del riesgo.
- Gráfica No. 15 Riesgo - rendimiento de un portafolio.
- Gráfica No. 16 Frontera eficiente.

Glosario

Administradora de fondos para el retiro (AFORE).- Instituciones financieras privadas que administran los recursos para el retiro a nombre de los trabajadores.

Alternativa.- Opción entre dos o más cosas. Solución de recambio.

Análisis de escenarios.- Análisis de efectos con base en un proyecto que implica diferentes escenarios, donde a su vez, cada uno implica una concurrencia de diversos factores.

Años de servicio.- Tiempo durante el cual un trabajador ha laborado en alguna dependencia o entidad, acumulando derechos que se contabilizan para determinar si es acreedor a una pensión en el marco del sistema de contribución definida.

Aportaciones.- Recursos que son depositados en la cuenta individual de cada trabajador y que son de carácter obligatorio. Estas aportaciones son de naturaleza tripartita ya que contribuyen: el patrón, el gobierno federal y el propio trabajador.

Beneficiarios.- Persona o personas que se hacen acreedores a la pensión y/o a los recursos de retiro de un trabajador en caso de que éste fallezca. Existen dos tipos de beneficiarios los legales y los sustitutos.

Beneficiarios legales.- De acuerdo a la Ley del IMSS y al CCT de los trabajadores de la institución, se establece que los beneficiarios legales son: la esposa(o) del asegurado(a) o a falta del mismo la pareja que haya vivido durante los últimos cinco años con él o la beneficiaria y que compruebe haber tenido hijos siempre y cuando ambos permanezcan libres de matrimonio, los hijos menores de 16 años, los hijos del asegurado cuando no puedan mantenerse de su propio trabajo debido a una enfermedad o hasta la edad de 25 años cuando realicen estudios en planteles del sistema educativo nacional, ascendentes (padres) siempre y cuando dependan económicamente del trabajador.

Cargar el costo.- Término que se utiliza para hacer referencia a que se impone a las personas (trabajadores) un gravamen, carga u obligación de pago al realizar las reformas al sistema de pensiones.

Certificados bursátiles.- Títulos de crédito previstos en la Ley del Mercado de Valores, que representan la participación individual de sus tenedores en un crédito colectivo a cargo de personas morales, o de un patrimonio afecto en fideicomiso.

Certificados de la tesorería (CETES).- Deudas sujetas a operaciones de descuento a corto plazo que vencen en menos de un año. Los certificados de la tesorería son emitidos semanalmente por el gobierno federal y se encuentran virtualmente libres de riesgo.

Coefficiente beta.- Medida de la sensibilidad del rendimiento de un instrumento ante los movimientos observados en un factor subyacente. Es un riesgo sistemático medido.

Compra según el índice.- Compra de las acciones de acuerdo con la misma proporción del índice Standar & Poor's, para lograr el mismo rendimiento.

Conjunto de oportunidades.- Rendimiento esperado posible, combinación de desviación estándar de todos los portafolios que pueden construirse a partir de un conjunto de activos. También se le conoce como conjunto factible.

Conjunto eficiente.- Gráfica que representa un conjunto de portafolios que maximizan el rendimiento esperado en cada nivel de riesgo del portafolio.

Contrato colectivo de trabajo (CCT).- Es el instrumento legal celebrado entre el IMSS y el SNTSS.

Correlación.- Medida estadística estandarizada de la dependencia entre dos variables aleatorias. Se define como la covarianza dividida entre las desviaciones estándar de dos variables.

Covarianza.- Medida estadística del grado al cual se desplazan las variables aleatorias en forma conjunta.

Cuenta individual.- Es la cuenta única y personal de cada trabajador que es administrada por la Afore. En ella, durante la vida laboral del trabajador, se acumulan las cuotas y aportaciones tripartitas. La cuenta individual está conformada por 4 grandes subcuentas: Retiro, cesantía y vejez, vivienda y aportaciones voluntarias. La cuenta individual forma parte del patrimonio de cada trabajador y es heredable.

Déficit.- Cantidad en la que una suma de dinero es inferior a la cantidad requerida; exceso de los pasivos sobre los activos, de las pérdidas sobre las utilidades o de los gastos sobre los ingresos.

Derechos de antigüedad general.- Son aquellos que adquiere un trabajador contratado directamente por el Instituto, por el hecho de haber prestado sus servicios dentro del sistema y cuya cuantía crece con el tiempo.

Desviación estándar.- Raíz cuadrada positiva de la varianza. Medida estadística estándar de la dispersión de una muestra.

Distribución de frecuencia.- Organización de datos que muestra con qué frecuencia ocurren ciertos valores o intervalos de valores.

Distribución normal.- Distribución de frecuencia simétrica y en forma de campana que puede definirse por su media y su desviación estándar.

Distribución normal estándar.- Distribución normal con un valor esperado de cero y una desviación estándar de uno.

Dividendo.- Pago realizado por una empresa a sus propietarios, ya sea en efectivo o en acciones. También se conoce como el rendimiento sobre una inversión en acciones.

Eficiencia de forma débil.- Teoría que sostiene que los datos pasados sobre los precios de las acciones no son útiles para predecir sus precios futuros.

Eficiencia de forma fuerte.- Teoría que afirma que no hay información, pública o privada, que permita a los inversionistas ganar de forma consistente beneficios anormalmente grandes.

Eficiencia de forma semifuerte.- Teoría que sostiene que no es posible obtener de manera consistente beneficios anormalmente grandes usando información disponible al público.

Empresa descentralizada.- Unidad productora de bienes o servicios que pertenece al sector público; se maneja de manera autónoma en la administración de sus recursos, no obstante que éstos sean proporcionados, de modo parcial o total, por el Estado y que se encuentran incluidas en el

Presupuesto de Egresos de la Federación. El IMSS es una empresa descentralizada.

Estado.- Desde el punto de vista económico, es el conjunto de instituciones, organizaciones y empresas que están controladas y administradas por el poder público y que sirven para gobernar una nación o país. El Estado se encuentra formado por el gobierno, en sus diferentes niveles, y por el conjunto de organismos y empresas manejadas por la administración pública. El Estado es el encargado de la política económica, lo cual le permite influir ampliamente en la vida económica del país, además de que dirige la política general.

Fondo de jubilaciones y pensiones.- Es una forma de organización de las aportaciones de los trabajadores cuya función es la de proveer una pensión a determinados individuos cuando alcanzan la edad de retiro. Existen fondos de pensión del Estado y fondos de pensión privados. Algunas empresas tienen su propio fondo de pensiones para sus empleados, mientras que otras recurren a organizaciones especializadas que proveen ese servicio a muchas compañías. Habitualmente, una empresa y sus empleados comparten en cierto porcentaje el costo de suscripción a un fondo de pensión, abonando al mismo un monto establecido en cuotas mensuales. Estos fondos, por la misma naturaleza de su actividad, suelen tener activos muy líquidos. En general, mantienen en su cartera bonos del Estado o de compañías prestigiosas, así como acciones consideradas de primera calidad. Por esa razón, los fondos de pensiones son inversores institucionales importantes y depositantes interesantes para los bancos.

Fondos de previsión social.- Fondos de pensiones o jubilaciones de personal, de primas de antigüedad, así como fondos de ahorro establecidos por empresas privadas, dependencias o entidades públicas federales, estatales o municipales o por cualquier otra persona, como una prestación laboral a favor de los trabajadores.

Financiamiento.- Aportación de capitales necesarios para el funcionamiento de la empresa o del Estado. Las fuentes de financiamiento pueden ser internas o externas. El financiamiento interno se realiza invirtiendo parte de los beneficios de la empresa (autofinanciamiento). El financiamiento externo proviene de los créditos bancarios o de la emisión de valores como las acciones y las obligaciones. Acción y efecto de financiar un proyecto o actividad económica. Capacidad que tiene cualquier persona o entidad

jurídica para prestar recursos excedentes a un tipo de interés dado y en un periodo determinado.

Incrementar.- Aumentar, acrecentar. Aumento en el valor de bienes y servicios en un intervalo de tiempo.

Instituto.- El Instituto Mexicano del Seguro Social

Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).- Organismo público descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propios, de integración operativa tripartita, en razón de que a la misma concurren los sectores público, social y privado, el cual tiene también carácter de organismo fiscal autónomo. Institución de seguridad social establecida como un servicio público para los trabajadores afiliados a éste, así como a sus familiares.

Índice Nacional de Precios al Consumidor (IPC).- Indicador mediante el cual se reporta la evolución del nivel de precios de bienes y servicios de consumo en México, y que se constituye en el referente oficial de la inflación en el país.

Instrumentos.- Valores financieros como los instrumentos del mercado de dinero o los del mercado de capitales.

Instrumentos bursatilizados.- Títulos o valores que representan derechos de crédito emitidos a través de vehículos y cuyos activos subyacentes son objeto de crédito.

Instrumentos de renta variable.- Instrumentos (principalmente índices accionarios) que pagan un interés que varía de acuerdo a su propio desempeño a través del tiempo.

Instrumentos de renta fija.- Instrumentos financieros de deuda que pagan un interés preestablecido durante un tiempo preestablecido. Un ejemplo de este tipo de instrumentos son los bonos del gobierno federal.

Instrumentos estructurados.- Valores que garantizan su valor nominal al vencimiento, y cuyo rendimiento parcial o total se vincula a activos subyacentes fideicomitidos que otorguen derechos sobre sus frutos y/o productos

Instrumentos ligados a índices accionarios.- El régimen de inversión de las Afores permite la compra de índices accionarios y no de acciones directas a fin de acotar aún más el riesgo que implican estos instrumentos de renta variable.

Inversión.- Colocación de dinero con el propósito de obtener un rendimiento satisfactorio o una ganancia de capital. Invertir presupone la compra de algo con la intención de guardarlo sólo mientras resulta beneficioso, o para venderlo en una fecha posterior para hacer una ganancia.

Jubilación.- Derecho que se adquiere para retirarse del trabajo al cumplir con los requisitos establecidos en el contrato colectivo de trabajo, así como la cuantía monetaria que se recibirá mensualmente con respecto al último salario integrado que percibió el trabajador.

Línea característica.- Línea que relaciona el rendimiento esperado sobre un instrumento con diferentes rendimientos sobre el mercado.

Línea del mercado de capitales (LMC).- Conjunto eficiente de todos los activos, tanto riesgosos como no riesgosos, que proporciona al inversionista las mejores oportunidades posibles.

Línea del mercado de valores individuales (LMVI).- Recta que muestra la relación de equilibrio entre el riesgo sistemático y las tasas esperadas de rendimiento con base en instrumentos individuales. De acuerdo con la LMVI, el exceso de rendimiento sobre un activo riesgoso es igual al exceso de rendimiento sobre el portafolio de mercado multiplicado por el coeficiente beta.

Mercados.- Conjunto o grupo de compradores y vendedores potenciales de uno o varios tipos de bienes, valores o monedas, organizados para comunicarse entre ellos con el propósito de materializar intercambios. Los mercados están principalmente regidos por la ley de la oferta y la demanda, y por lo tanto, en ellos fluctúan constante y libremente las tasas o los precios.

Mercados de capital.- Mercados financieros donde circulan las deudas a largo plazo y las acciones de capital contable.

Mercados de dinero.- Mercados financieros de los instrumentos de deuda que se liquidan en el corto plazo, generalmente menos de un año.

Mercados financieros.- Conjunto de oferentes y demandantes de recursos financieros, es decir, de dinero y de capital, se integra con el mercado de dinero y el de capitales. Las principales instituciones que lo forman son: bancos comerciales, bancos privados de inversión, instituciones oficiales de crédito, banca central, intermediarios financieros no bancarios, bolsas de valores, casas de bolsa y otras instituciones; asimismo, comprende las instituciones organizadas donde los valores y los instrumentos financieros se compran y se venden. Mercados que manejan los flujos de efectivo a través del tiempo, en donde los ahorros de los prestamistas se asignan a las necesidades financieras de los prestatarios.

Pago.- Pago de salarios, de mercancías, de créditos.

Pensiones.- Cantidad periódica, temporal o vitalicia que la seguridad social paga por razones de jubilación, viudez, orfandad o incapacidad.

Pensiones en curso de pago.- Se refiere al pago de las jubilaciones y pensiones que se pagan actualmente y cuyos montos y periodos son conocidos con anterioridad.

Pensión garantizada.- Pensión mínima a la que tiene derecho un trabajador afiliado al IMSS o al ISSSTE, después de cumplir con los requisitos previstos en las Leyes de Seguridad Social.

Periodo de tenencia.- Periodo durante el cual un individuo mantiene un valor.

Plan privado de pensiones.- Esquema voluntario establecido por el patrón o derivado de una contratación colectiva que busca otorgar una jubilación a los trabajadores adscritos a la entidad que diseñó el plan privado de pensiones.

Portafolio.- Postura combinada de un inversionista que incluye más de una acción, de un bono, de un activo de un bien raíz u otro activo.

Portafolio de mercado.- En teoría, índice ponderado de los instrumentos en función de su precio. En la práctica, es un índice, como el Standar & Poor's 500, que describe el rendimiento de la totalidad del valor de mercado de las acciones, o por lo menos las acciones que forman al índice. Un portafolios de mercado representa el rendimiento promedio de los inversionistas.

Portafolio de mínima varianza.- Portafolios de activos riesgosos con la varianza más baja posible. Por definición, este portafolios también debe tener la desviación estándar más baja posible.

Portafolios de valores.- Portafolios de acciones comunes que hace hincapié en pagos de ganancias a corto plazo.

Precio de mercado.- Cantidad actual a la que un valor se negocia en un mercado.

Principal.- Valor de un bono que debe ser reembolsado a su vencimiento. También se conoce como valor nominal o valor a la par.

Principio de diversificación.- Los portafolios altamente diversificados tienen un riesgo no sistemático de muy poca cuantía. En otras palabras, el riesgo no sistemático desaparece de estos portafolios, y tan sólo sobrevive el riesgo sistemático.

Principio de separación.- Precepto que afirma que la elección de un portafolios puede separarse en dos tareas independientes: 1) la determinación del portafolios de riesgo óptimo, lo cual es un problema puramente técnico y 2) la elección personal de la mejor mezcla de un portafolios riesgoso y de un activo libre de riesgo.

PROST.- (Simulation of Options of the Reformation of the Systems of Pensions). Simulador de Opciones de Reforma de los Sistemas de Pensiones. Elabora modelos de cotizaciones de pensiones, derechos a pensiones, ingresos y gastos del sistema en un amplio periodo de tiempo.

Reformas estructurales.- Son medidas de fondo que modifican, a menudo en forma drástica, la organización social y la economía de un país. Por consiguiente, son decisiones que afectan el mediano y el largo plazo, y que frecuentemente complementan decisiones de acciones o de emergencia, que sólo contemplan el corto plazo.

Régimen.- Conjunto de normas que gobiernan o rigen una cosa o actividad.

Régimen de jubilaciones y pensiones (RJP).- Convenio entre el Sindicato Nacional de Trabajadores del Seguro Social y el Instituto Mexicano del Seguro Social, firmado en 1966, actualmente forma parte del contrato colectivo de trabajo en un apartado y consta de 29 artículos y 7 transitorios

que amparan a todo los trabajadores de base y confianza. Una de sus características es que complementa lo estipulado en la Ley del Seguro Social, contempla jubilaciones por años de servicio, pensión por edad avanzada y vejez, pensión por invalidez, y pensión por riesgos de trabajo.

Rendimiento.- Utilidad generada sobre una inversión de capital o alguna inversión en instrumentos.

Rendimiento esperado.- Promedio de los rendimientos posibles ponderados por su probabilidad.

Renta vitalicia.- Contrato por el cual una aseguradora pagará una pensión mensual de forma vitalicia, es decir, durante toda la vida. Dicha pensión se contrata con los recursos acumulados en la cuenta individual del trabajador.

Retiro programado.- Contrato por el cual la Afore toma el saldo de la cuenta individual y hace un cálculo sobre la esperanza de vida del trabajador, determinando así el pago mensual al que tendrá derecho durante los años contemplados.

Retiro total.- Cuando se hace el retiro total de los recursos de la cuenta individual de la Afore ya sea por una negativa de pensión (en cuyo caso se hará entrega del dinero en una sola exhibición) o bien por concepto de pensión.

Responsabilidad.- Deber jurídico que corresponde a aquellas personas que han cometido un delito o falta por dolo o culpa, y según el cual éstas deben hacer frente a las consecuencias jurídicas que dichos hechos produzcan.

Riesgo de mercado.- Este término pone de relieve el hecho de que el riesgo sistemático influye en alguna medida sobre los activos existentes en el mercado.

Riesgo diversificable.- Riesgo que afecta en forma específica a un sólo activo o a un grupo de pequeños activos. También se conoce como riesgo único o riesgo no sistemático.

Riesgo sistemático.- Cualquier riesgo que afecte a un número importante de activos, ya sea en mayor o menor grado individualmente considerado. También se conoce como riesgo de mercado o riesgo común.

S & P 500.- Índice compuesto por 500 acciones de la bolsa de valores que cotiza en el mercado de New York que calcula la empresa Standar & Poor's.

Salario base de cotización.- Salario diario integrado con el que un trabajador está registrado ante el IMSS y que sirve para calcular las cuotas que el patrón debe pagar al Instituto, así como las prestaciones a las que se tiene derecho, entre ellas las aportaciones a la cuenta individual.

Semanas cotizadas.- Tiempo que el trabajador cotiza ante el IMSS, dichas semanas son derechos que el trabajador va acumulando, con el fin de ser acreedor a una pensión por parte de ese Instituto. El número de semanas cotizadas a nombre de cada trabajador es determinado únicamente por el IMSS.

Sistemas de pensiones.- Conjunto de reglas o elementos mínimos contenidos en un plan que busca evitar promesas no realizables de una actuación pública o privada y que se elabora de manera anticipada con el propósito de regular y proteger el flujo de ingresos de un trabajador y su familia, de tal manera que el trabajador tenga al momento de su retiro recursos que le permitan alcanzar cierto nivel de consumo.

Sistema de pensión de beneficio definido.- Sistema bajo el cual tanto trabajadores como patrones contribuyen a una bolsa global del gobierno federal que sirve para financiar las pensiones de quienes eligieron este sistema. Independientemente de las contribuciones realizadas a su nombre, si el trabajador cumple con los requisitos establecidos en la legislación que los norma (ejemplo: años de servicio), recibe una pensión de acuerdo a la fórmula que se indica en la Ley del Instituto que corresponda, de ahí el nombre de beneficio definido.

Sistema de pensión de contribución definida.- Sistema de pensiones caracterizado por la existencia de una cuenta individual cuyo titular es el trabajador, en la cual se depositan las aportaciones realizadas a su nombre, por sí mismo, por el patrón y por el gobierno federal por concepto de ahorro para el retiro. Dichos recursos integran el monto constitutivo de la cuenta individual.

Sindicato Nacional de Trabajadores del Seguro Social (SNTSS).- Organización que agrupa a los trabajadores del IMSS en sus diversas categorías y cuya titularidad de las plazas de base le corresponde.

Tasa de descuento.- Tasa que se usa para calcular el valor presente de los flujos de efectivo futuros.

Tasa de interés.- Es la tasa de intercambio entre el consumo actual y el consumo futuro, o el precio del dinero actual en términos del dinero futuro.

Trabajador.- Es la persona física que presta al Instituto un trabajo personal subordinado, en los términos del contrato colectivo de trabajo.

Valor del dinero en el tiempo.- Refleja el costo de oportunidad de invertir a una tasa de interés libre de riesgo. La certeza de tener una suma de dinero actual vale más que la certeza de tener una suma igual en una fecha posterior, porque el dinero puede ser aplicado en un uso rentable durante el periodo en cuestión.

Valor futuro.- Valor de una suma después de invertirla a lo largo de uno o más periodos. También se conoce como valor compuesto.

Valores gubernamentales.- Títulos de crédito emitidos por el gobierno federal. El gobierno vende los títulos a plazos determinados y se compromete a pagar un premio (interés) al término de los mismos.

Valores nacionales.- Alternativas de inversión con altos niveles de seguridad que se realizan en deuda emitida por el gobierno federal en México. Ejemplo de estos valores son los bonos emitidos por el Banco de México.

Valor presente.- Valor de una corriente futura de efectivo descontada de la tasa de interés de mercado apropiada.

Varianza de la distribución de probabilidad.- Valor esperado de la desviación elevada al cuadrado con respecto al rendimiento proyectado a futuro.

Varianza de un portafolio.- Suma ponderada de las covarianzas y las varianzas de los activos de un portafolio.

Abreviaturas

AFORES: Administradora de Fondos para el Retiro.

CCT: Contrato Colectivo de Trabajo.

CETES: Certificados de la Tesorería.

CONAPO: Consejo Nacional de Población.

CROC: Confederación Revolucionario de Obreros y Campesinos.

CTM: Confederación de Trabajadores de México.

FMI: Fondo Monetario Internacional.

IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social.

IPC: Índice Nacional de Precios al Consumidor.

LMC: Línea del Mercado de Capitales.

LMVI: Línea del Mercado de Valores Individuales.

LSS: Ley el Seguro Social.

mdp: millones de pesos.

OIT: Organización Internacional del Trabajo.

PAYGO: Término con el que se define, en Estados Unidos, al sistema de pensiones que no genera los flujos para el pago de las anualidades correspondientes, también se le conoce como sistema o modelo de reparto.

PROST: (Simulation of Options of the Reformation of the Systems of Pensions) Simulador de Opciones de Reforma de los Sistemas de Pensiones.

RJP: Régimen de Jubilaciones y Pensiones.

S & P 500: Índice compuesto de Standar & Poor's 500.

SNTSS: Sindicato Nacional de Trabajadores del Seguro Social.

Resumen.

En la presente investigación se analiza la viabilidad financiera del régimen de jubilaciones y pensiones de los trabajadores del IMSS, se describen las características propias de este plan de pensiones y los beneficios que obtienen los trabajadores al acceder a una jubilación o pensión así como la manera en que se financia.

La aportación de esta investigación consiste en clarificar los principios del régimen de jubilaciones al demostrar que no es necesario que el Estado absorba de manera indefinida el pago de las pensiones de los trabajadores del IMSS, inscritos hasta antes de julio de 2008 en el plan de pensiones de la institución, que corresponde a un universo de 541,983 participantes, siempre y cuando los recursos aportados por los mismos, se inviertan de manera efectiva y transparente aplicando la teoría del portafolio, a fin de generar las reservas financieras necesarias para hacerlo sustentable y no representar una carga fiscal para el Estado.

Corresponde a la primera aportación del problema de insuficiencia de capital o a la necesidad de recursos que el Estado debe aplicar para estructurar un modelo sustentable de financiamiento para hacer frente al pasivo laboral.

Este trabajo presenta diferentes estrategias y demuestra que los regímenes de pensiones son viables si se administran con honestidad y transparencia aplicando la teoría fundamental del portafolio de inversión.

Los resultados muestran que a partir de un monto inicial bien supervisado, una reforma paramétrica hubiese bastado para darle viabilidad al plan de jubilaciones de los trabajadores sin necesidad de reformarlo de manera estructural y convertirlo en un plan de capitalización pura.

Abstract.

In the present investigation the financial viability of the regime of retirements is analyzed and pensions of the workers of the IMSS, describe to the own characteristics of this plan of pensions and the benefits that the workers when acceding to a retirement obtain or pension as well as the way in which it finances.

The contribution of this investigation consists of clarify the principles of the regime of retirements when demonstrating that it is not necessary that the State absorbs of indefinite way the payment of the pensions of the workers of the IMSS, registered until before July of 2008 in the plan of pensions of the institution, that corresponds to a universe of 541.983 participants, as long as the resources contributed by such, are reversed of effective way and is transparent applying the theory of portafolio, in order to generate the reserves financial necessary to do it sustainable and not to represent a fiscal load for the State.

It corresponds to the first contribution of the problem of capital insufficiency or to the necessity of resources that the State must apply to structure a sustainable model of financing to face the labor liabilities.

This work presents/displays different strategies and demonstrates that the regimes of pensions are viable if honesty and transparency are administered with applying the fundamental theory of portafolio of investment.

The results show that from an initial amount supervised good, a parametric reform had been enough to give viability him to the retirement plan of the workers with no need to reform it of structural way and to turn it a plan of pure capitalization.

Introducción.

Las reformas a las estructuras productivas, laborales y financieras implementadas en América Latina, a partir de la década de los ochentas, en los países subdesarrollados como México, tuvieron el objetivo central de modificar las funciones del Estado benefactor, que hasta ese momento se encontraba vigente, entre las cuales sobresalía el gasto social en pensiones, para únicamente asignarle las de guardián y garante de los intereses de los grupos dominantes y de esta manera modificar las condiciones en que se redistribuía el ingreso entre la población que se realizaba con el sistema pensionario de reparto.

Este proceso de cambio a los sistemas de pensiones en México, a partir de 1997, obedeció, principalmente, a argumentos de índole financiera, bajo las premisas de que ya no era posible seguir sosteniéndolos de la forma en que funcionaban debido a la nula existencia o escases de los fondos acumulados para continuar con el pago de las pensiones en curso y futuras, a través del esquema de reparto; el impacto que ocasionaría la transición demográfica; la desigualdad en las tasas de sustitución entre los diferentes participantes, etc. Esta reforma, se argumentó, permitiría otorgar pensiones justas y dignas, se daría un impulso al ahorro interno y a la inversión productiva, se brindaría plena certidumbre a los trabajadores y, el principal, se resolvería el déficit financiero que enfrentaba el IMSS.

La dinámica de las reformas a los sistemas de pensiones en América Latina tuvieron su inicio en Chile, nación de donde México adoptó el sistema de pensiones, el cual pasó de un sistema de reparto, donde los trabajadores en activo financiaban el gasto en pensiones de las personas jubiladas y la tasa de contribución era definida desde el inicio de la vida laboral del trabajador; donde no influían las irregularidades del mercado de trabajo y el Estado era responsable de la administración de significativas masas monetarias, que dependían de la cobertura del sistema de pensiones; entre otras

características. La transformación radical del sistema de pensiones consistió en liberar la responsabilidad social del Estado, respecto a lo que al pago de pensiones se refiere, transfiriéndolo a entidades particulares, denominadas Administradoras de Fondos para el Retiro (AFORES), que se encargarán de manejar los fondos que el trabajador acumule a lo largo de su vida laboral para el pago de una pensión cuando llegue el momento del retiro; del mismo modo, el trabajador de manera individual asume el riesgo de la inversión de sus fondos al igual que el riesgo que implique, por un lado, la prolongación de su expectativa de vida, y por el otro, que los fondos acumulados no sean significativamente superiores a la pensión mínima garantizada por el Estado, que a la fecha es de un salario mínimo general del D. F. y tenga que acogerse a ésta.

El régimen de jubilaciones y pensiones de los trabajadores del Seguro Social no ha sido la excepción. El plan de pensiones se implementó en 1966, como un sistema de pensiones complementario, exclusivo para los trabajadores del IMSS, distinto, en forma y fondo, a las pensiones que otorgaba el Seguro Social a la población trabajadora en general que reunían los requisitos para ejercer el derecho a una jubilación, de acuerdo a lo plasmado en el contrato colectivo de trabajo en el capítulo régimen de jubilaciones y pensiones, dentro del apartado de reglamentos.

El diseño del sistema de pensiones se mantuvo sin cambios importantes hasta el año de 1988, donde se establecieron las condiciones favorables para los trabajadores y que prevalecieron hasta 2005, cuando el mayor interés del Estado mexicano consistió en transformar el régimen.

El problema que representa el pago de las pensiones en curso y el incremento esperado en el número de pensionados, motivó al gobierno y a la dirigencia sindical a buscar mecanismos para financiar el régimen de jubilaciones y pensiones, que es deficitario debido a que los fondos acumulados se utilizaron para financiar la ampliación de la infraestructura actual del instituto, y/o en gasto corriente, fines distintos para lo que

originalmente fueron creados. La idea fue invertir en activos que generaran los suficientes rendimientos, durante la etapa de acumulación, para ser autosuficientes y poder realizar el pago de las pensiones.

Dentro de la búsqueda de soluciones, la reforma paramétrica, pactada en 2005, se considera como el inicio de la transformación estructural al plan de pensiones que concluyó en 2008. La reforma paramétrica consistió en que los trabajadores incrementaron sus aportaciones al fondo de jubilaciones y pensiones a partir de octubre del 2005, donde pasaron de contribuir el 3% de su salario base quincenal a un incremento gradual del 1% anual hasta llegar al 10% en el año 2011; los trabajadores de nuevo ingreso, a partir del 16 de octubre de 2005, aportaron el 4 por ciento de su salario base al fondo de jubilaciones y pensiones, el cual se incrementó gradualmente hasta llegar al 10 por ciento. El nuevo esquema de financiamiento, representó un deterioro en los ingresos de los trabajadores en activo dado que de manera formal se les impuso una disminución en los niveles salariales y en la tasa de sustitución respectivamente.

Al partir de la hipótesis de que si se invierten los recursos aportados al fondo de jubilaciones, haciendo uso de la teoría del portafolio de manera efectiva y transparente por un periodo de quince a dieciséis años a fin de generar las condiciones para un periodo de acumulación pura, al finalizar ese lapso de tiempo se podrán realizar los desembolsos correspondientes al pago de jubilaciones y pensiones a las personas con derecho a ello, y no sería necesario que el Estado absorba de manera indefinida el pago de las pensiones de los trabajadores del IMSS, inscritos con anterioridad a julio de 2008 en el régimen de jubilaciones y pensiones.

La investigación se reporta en tres capítulos; en el capítulo I se realiza un análisis de las particularidades inherentes del régimen de jubilaciones y pensiones de los trabajadores del Seguro Social, las reformas que se le han implementado a lo largo de su vigencia, los requisitos para ejercer el derecho a una jubilación y/o pensión, los elementos que integran la tasa de

sustitución, el método como se financia este plan de pensiones, la evolución cuantitativa que ha presentado y se concluye el capítulo con el análisis del gasto en jubilaciones y pensiones por parte del Seguro Social, para con sus trabajadores, durante el periodo 1991 – 2007.

El capítulo II se utiliza para introducir el marco teórico en que se sustenta la presente investigación. Se toma como marco teórico a la teoría del portafolio, de Harry Markowitz, la que establece que a mayor diversificación en un portafolio de inversiones, el riesgo de los rendimientos de dicho portafolio se minimiza. Para tal efecto se recurre a los conceptos de su artículo “Portafolio Selection”, donde hace uso del análisis de media, varianza y covarianza, y el cual es visto como el origen de la moderna teoría de portafolios.

Siguiendo con el apartado teórico, se hace uso de la taxonomía de las pensiones desarrollada por Franco Modigliani, entre otros autores, y diversos organismos, entre los que sobresale la Organización Internacional del Trabajo, el Banco Mundial, y la Asociación Internacional de la Seguridad Social, a fin de asignarle el lugar correspondiente al plan de pensiones de los trabajadores del Seguro Social, el cual se ubica dentro del tipo de reparto.

Se analiza la hipótesis del ciclo de vida, elaborada por Modigliani, Ando y Brumberg. Su propósito era mostrar como todos los ingresos, bien establecidos empíricamente, podrían ser descritos en términos del consumidor, racionalidad, maximización de la utilidad y asignación óptima de sus fuentes de consumo a través de su vida. Hicieron hincapié en que el ingreso de una persona varía a lo largo de la vida y que el ahorro permite mantener los mismos niveles de consumo. Una importante razón por la que el ingreso variará a lo largo de la vida de una persona es la jubilación, proceso que la mayoría de las personas piensan ejercer a los 60 años de edad y al hacerlo no quieren que sus niveles de consumo desciendan considerablemente. Por lo anterior, los individuos deben ahorrar a lo largo de toda su vida laboral.

El capítulo III, se inicia con un modelo relacionado con el valor del dinero en el tiempo de un flujo de efectivo anual, para continuar con un modelo de reparto, donde se evalúan los factores que le dan viabilidad y sustento. Se presenta un modelo de acumulación pura y los supuestos que se consideran para su elaboración. Adicionalmente, se seleccionan los activos para un portafolio de inversión y se aplica la teoría del portafolio, para estimar los flujos monetarios que se acumularán durante el periodo de análisis; se reportan los resultados de la simulación Monte Carlo, utilizada para evaluar las soluciones realizadas para ratificar o rechazar la hipótesis que sustenta el presente trabajo.

Al final se incorpora un apartado de conclusiones, donde se resaltan los principales resultados de la investigación y la comprobación de la hipótesis enunciada. También se realiza una serie de recomendaciones para futuros trabajos sobre esta línea de investigación.

Capítulo I. El régimen de jubilaciones y pensiones de los trabajadores del IMSS.

En el presente capítulo se describirán los antecedentes del régimen de jubilaciones y pensiones de los trabajadores del Seguro Social, su incorporación dentro de las prestaciones en el contrato colectivo de trabajo así como las transformaciones que se le han realizado hasta llegar al estado actual, que corresponde al régimen vigente; se detallarán los requisitos que deben reunir los trabajadores para ejercer el derecho a una jubilación y/o pensión (densidad de cotización) así como los conceptos que integran la cuantía básica o tasa de sustitución de una pensión a que tienen derecho los trabajadores del IMSS.

Dentro de múltiples críticas al régimen de jubilaciones de los trabajadores del IMSS, destacan las de Ham Chande (2007, 2008), las del sector empresarial, los medios de difusión y las cúpulas sindicales tanto de la CTM como de la CROC, quienes califican el sistema de jubilaciones y pensiones de los trabajadores del IMSS como oneroso y privilegiado. Al respecto, se interpreta que estos comentarios forman parte de una campaña mediática y tendenciosa para utilizar la ignorancia sobre este sistema de jubilaciones, a fin de impulsar las transformaciones necesarias con el objetivo de homogenizar los sistemas de pensiones en México, de acuerdo a como lo ha establecido el Banco Mundial (1994).

La legislación en México permite que grupos de trabajadores mantengan una doble condición a la hora de su retiro. Si una persona cumple con los requisitos establecidos en la ley del IMSS, en relación a las aportaciones y la edad, adquiere el derecho a una pensión por vejez. Si esta persona tiene una relación laboral en la que la empresa ofrezca un plan de retiro, el trabajador puede acceder a una doble pensión, la que otorga su contrato colectivo de trabajo y la del IMSS.

En el país es el caso de empresas de control presupuestal directo pues estos tienen una jubilación por contrato colectivo de trabajo (Comisión Federal de Electricidad, Luz y Fuerza, entre otras) aunada a la que reciben por parte del IMSS como cotizantes a la seguridad social y que representa un ingreso significativo para esas personas dada la metodología para su cálculo (el salario promedio de los últimos cinco años cotizados).

En el caso de los trabajadores del Seguro Social, hasta el año de 1987 podían contar con este beneficio, pero mediante una negociación contractual aparentemente benéfica para los trabajadores, que consistió en que el Instituto absorbió el pago de las cuotas a la seguridad social, como la que realizan todos los trabajadores en el país, se limitó a este sector de trabajadores para no tener derecho a esta pensión pese a su doble condición: trabajadores y asegurados.

1.1 Antecedentes del régimen de jubilaciones y pensiones de los trabajadores del IMSS.

De acuerdo a Bonilla y Conte (2003) los sistemas de jubilaciones y pensiones que se instauraron en el país, fueron copias de los modelos implantados en los países capitalistas desarrollados, que obedecieron a modelos europeos basados en supuestos de pleno empleo y crecimiento económico e inclusive de promoción de la natalidad. El sistema de los trabajadores del Seguro Social no fue la excepción.

Una pensión o jubilación idealmente representa la seguridad de que en el futuro se tendrá un ingreso garantizado de por vida, que es un derecho legítimo de toda persona como resultado de una vida laboral productiva. El objetivo de la jubilación es tener una vejez digna, lo que supone contar con los recursos para cubrir las necesidades económicas, sociales, culturales, acordes a su nivel de vida.

Para Gómez de Silva (1995), los términos jubilación y pensión, tienen significados que dependen de contextos diferentes pues mientras el término jubilación hace alusión al retiro laboral después de cumplir ciertas condiciones establecidas dentro de una Ley de seguridad social o un contrato colectivo de trabajo que tenga contemplado un plan de pensiones, en cambio, el término pensión implica que una persona se encuentre incapacitada para continuar dentro del mercado laboral, ya sea por una enfermedad o accidente de trabajo o por cumplir con los requisitos establecidos en la Ley del Seguro Social; esto es, tener 60 años o más. Un tercer significado que se establece al concepto de pensión hace alusión al monto de dinero que percibe una persona que se encuentra retirada del mercado laboral, por cualquiera de las causas señaladas y que se le entrega de manera mensual.

El SNTSS (2003), establece como antecedente inmediato del actual régimen de jubilaciones y pensiones la Ley del Seguro Social pues con base en ella se determinaron las primeras jubilaciones o pensiones de los trabajadores al servicio del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Los trabajadores del Instituto se rigen por el Apartado “A” del artículo 123 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, lo que supone poseer una doble personalidad jurídica: afiliados y empleados del IMSS. Como asegurados, tienen derecho al esquema de prestaciones del Seguro Social, y como trabajadores del Instituto, acceden al régimen de jubilaciones y pensiones (RJP), incluido en su contrato colectivo de trabajo, que es un plan complementario al de la Ley del Seguro Social, motivo por el cual este grupo de trabajadores reciben pensiones superiores a las que les corresponderían si únicamente fueran asegurados del IMSS.

En el año de 1966 se estructuró el reglamento de jubilaciones y pensiones y se anexó al contrato colectivo de trabajo. Sus principales características fueron las siguientes:

Los trabajadores se jubilaban con treinta años de servicio; la tasa de sustitución garantizada era del 90 por ciento del último salario devengado y se fondeaba con una cuota del uno por ciento del salario base de los empleados con un salario mayor a 90 pesos diarios, los trabajadores que ganaban hasta 90 pesos diarios quedaron excluidos de la aportación.

Para la revisión contractual de 1975 – 1977, se redujeron a 27 los años de servicio para las mujeres y a 28 la de los hombres a fin de ejercer el derecho a una jubilación; la tasa de sustitución se mantuvo en 90 por ciento del último salario devengado; se fondeaba con el 1.25 por ciento del salario base para todos los trabajadores. Este plan de pensiones funcionó hasta 1988, año en que se modificó para adquirir las características actuales.

Este plan de pensiones se modificó en 1988 y funcionó sin cambios trascendentales hasta el 15 de octubre de 2005, fecha en la cual se realizaron transformaciones a las reglas para ejercer una jubilación; pero no es sino hasta el año de 2007, con la ratificación del “Convenio adicional para las jubilaciones y pensiones de los trabajadores de base de nuevo ingreso”, cuando se establecen nuevas reglas para disfrutar de una jubilación y/o pensión para las personas que ingresaron a laborar en la Institución a partir del 16 de octubre de 2005. Este grupo de trabajadores cobrará el 90 por ciento del salario como tasa de sustitución pues aunque se acuerda que percibirán el 100 por ciento del último salario devengado, la retención del 10 por ciento al fondo de jubilaciones y pensiones no es percibido por estos trabajadores como una disminución en la cuantía básica del monto global de la pensión. Finalmente, en junio del 2008 se modifica totalmente el régimen de jubilaciones para que opere bajo la figura de cuentas individuales e igualarlo a la reforma realizada a los derechohabientes del IMSS en 1997.

Los primeros intentos por imponer una modificación radical al régimen de jubilaciones y pensiones de los trabajadores del Seguro Social se remontan al año de 1996, cuando se da a conocer el “Diagnóstico del IMSS” (1996), documento donde se culpa al régimen de pensiones de los trabajadores del Seguro Social de la crisis financiera por la que atraviesa el Instituto pues el monto de las pensiones que pagaba el IMSS, como patrón, eran demasiado onerosas comparado a la suma que obtenían el grueso de trabajadores que cotizan al Instituto.

Con la firma del convenio de 2008, entre el IMSS y el SNTSS, se concluyó la embestida realizada, por más de una década, al sistema de jubilaciones de los trabajadores del Seguro Social, donde la dirigencia sindical aduce una serie de pseudo beneficios para los trabajadores en general, como lo serán: la portabilidad de las cuentas, es decir, si un trabajador deja la institución podrán llevarse su cuenta –lo cual no sucede actualmente–, y además se pensionarán con 80 por ciento de su salario; se contratará personal

inmediatamente para que se cubra el ciento por ciento de las plantillas, la meta es que para 2010 se tengan entre 50 mil y 60 mil nuevos trabajadores; adicionalmente a este convenio se obtendrá 50 por ciento más de créditos hipotecarios y otro 50 por ciento más de créditos para automóvil; incluso para arrancar el proyecto del nuevo régimen, la dirección del Seguro Social pondrá 50 millones de pesos que se podrían convertir en 100 millones si el instituto no cumple con los ofrecimientos.

El secretario general del SNTSS sostuvo, durante la firma del convenio, que con el nuevo régimen habrá en el IMSS cuatro esquemas jubilatorios: la generación de antes de 88, que se pensionaba conforme a la Ley del Seguro Social, con prácticamente 50 por ciento del salario que tenían al momento del retiro; para la generación 1988-2005, que es donde están la mayoría de los trabajadores actuales, la pensión es de 120 por ciento y con menos años de servicio; la generación 2005-2007 tendrá 80 por ciento de su salario al momento de retirarse, y la de 2008 en adelante pasarán al régimen de acumulación y tendrán sus recursos en una Afore. Al emitir estas declaraciones, lo único que manifiesta es un desconocimiento de las tasas de sustitución de los dos primeros grupos de trabajadores pues los primeros se retiraban con el 90% de su último salario y los segundos se seguirán jubilando con una tasa de sustitución del 125% hasta que finalice esa generación.

En el cuadro 1 se detallan las modificaciones que se han realizado al régimen de jubilaciones y pensiones a partir de su anexión al CCT.

Cuadro No. 1. Antecedentes y evolución del régimen de jubilaciones y pensiones.

Contrato Colectivo	Principales modificaciones al Régimen de Jubilaciones y Pensiones (RJP)	Conceptos integrados al salario para determinar la pensión	Aportación de los trabajadores
1955 - 1957	Claúsula 110, establece que un trabajador separado por vejez recibirá las prestaciones de la Ley del Seguro Social		
1967 - 1971	Inicio del RJP, el trabajador con 30 años de servicio y 58 de edad, se jubilará con el 90% de su sueldo.	Sueldo tabular, ayuda de renta, antigüedad, aguinaldo, sobresueldo a médicos y horario discontinuo.	1% de los salarios base mayores a 90 pesos diarios.
1975 - 1977	Reducción de los años de servicio, 27 mujeres y 28 hombres para efectos de jubilación con el 90% del sueldo.	Sueldo tabular, ayuda de renta, antigüedad, aguinaldo, sobresueldo a médicos, horario discontinuo y despensa.	1% de los salarios base mayores a 90 pesos diarios.
1982 - 1987			Incremento a 1.25% del salario base para todo el personal.
1987 - 1989 Entró en vigor a partir del 16 de marzo de 1988	RJP vigente hasta el 15 de octubre de 2005. Jubilación con el 100% del último salario, aguinaldo mensual del 25% del monto de la pensión, pago de fondo de ahorro, incremento a la pensión en el mismo porcentaje que el aumento salarial a los trabajadores activos, aguinaldo anual en diciembre de 15 días.	Sueldo tabular, ayuda de renta, antigüedad, aguinaldo, sobresueldo a médicos, despensa, alto costo de la vida, zona aislada, horario discontinuo, infectocontagiosidad médica y no médica, emanaciones radioactivas médicas y no médicas, compensación por docencia.	2.75% del salario base.
1989 - 1991		Sueldo tabular, ayuda de renta, antigüedad, aguinaldo, sobresueldo a médicos, horario discontinuo, despensa, alto costo de la vida, zona aislada, infectocontagiosidad médica y no médica, emanaciones radioactivas médicas y no médicas, compensación por docencia, atención integral continua.	2.75% del salario base.
1992 - 1997			3% del salario base y del fondo de ahorro.
1997 - 1999		Sueldo tabular, ayuda de renta, antigüedad, aguinaldo, sobresueldo a médicos, horario discontinuo, despensa, alto costo de la vida, zona aislada, infectocontagiosidad médica y no médica, emanaciones radioactivas médicas y no médicas, compensación por docencia, atención integral continua, ayuda para libros, riesgo por tránsito vehicular.	3% del salario base y del fondo de ahorro.
1999 - 2004			3% del salario base y del fondo de ahorro.
2005	<p>Convenio Adicional para las jubilaciones y pensiones de los trabajadores de base de nuevo ingreso.</p> <p>Los trabajadores en activo mantendrán las mismas condiciones hasta antes del Convenio.</p> <p>Los trabajadores de base a partir del 16 de octubre de 2005, se jubilarán a los 35 (hombres) y 34 (mujeres) y 60 de edad; se pensionarán a los 60 años de edad con 15 años reconocidos de antigüedad.</p>		4% del salario base y del fondo de ahorro, incrementándose cada año hasta llegar al 10%.

Fuente: elaboración propia con información de valuación actuarial al RJP 2007

1.2 Requisitos para ejercer el derecho a una jubilación y/o pensión por parte de los trabajadores del I.M.S.S.

Para que un trabajador en activo ejerza su derecho a disfrutar de una jubilación o pensión, debe cumplir con los siguientes requisitos que se establecen en el C.C.T. (2005):

- a) Tener 30 años de antigüedad sin límite de edad.
- b) En su caso, antigüedad efectiva de 27 años de servicio (establecido en la cláusula 110 del C.C.T. y el artículo 20 del régimen de jubilaciones y pensiones) para las mujeres y 28 para los hombres sin importar la edad cronológica.
- c) El trabajador que cumpla 60 años de edad y tenga un mínimo de 10 años reconocidos al servicio del Instituto, adquiere el derecho incondicional a la pensión por edad avanzada.
- d) El trabajador que cumpla 65 años de edad, tendrá derecho al otorgamiento de la pensión de vejez, siempre y cuando tenga un mínimo de 10 años de servicios al Instituto.
- e) Cuando al trabajador se le declare una incapacidad permanente, lo hará con base en la Ley del Seguro Social.
- f) En los casos de pensiones, las fracciones de años de servicios mayores de tres meses se considerarán como seis meses cumplidos, para los efectos de aplicar el porcentaje correspondiente.
- g) Para los mismos fines las fracciones mayores de seis meses se considerará como un año cumplido.

En el supuesto de que una persona entrara a trabajar a los 18 años de edad, como es el caso de trabajadores de las categorías de intendencia, dietología, mantenimiento y algunos casos de enfermería, estos se pueden jubilar a partir de los 45 años las mujeres y 46 años los hombres; lo que da lugar a

una pensión anticipada pues la edad legal para tal efecto es de 65 años en México.

A manera de corolario, se comenta que durante la época de los ochentas ingresaron trabajadores de otras instituciones que desaparecieron del gobierno federal debido a la reorganización administrativa del Estado. Estas personas fueron liquidadas de sus empleos anteriores y mediante acuerdos políticos, se les ubicó como trabajadores del Instituto donde algunos trabajadores se han acogido a los párrafos c y d del RJP para disfrutar de una pensión y a otros se les ha reconocido la antigüedad en la dependencia anterior (ferrocarriles nacionales de México y oficinas de cobros de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público), por lo que ya están en condiciones de tramitar la jubilación por años de servicio.

El ingreso de estos trabajadores alteró la tasa de crecimiento del número de empleados que ingresaban a la institución y próximamente la mayoría de ellos cumplirá con los requisitos establecidos para ejercer el derecho a una jubilación por años de servicio dado que el Instituto adquirió el pasivo laboral sin compensación alguna y cuyo efecto será una mayor exigencia para las reservas del fondo de pensiones.

1.3. Elementos que integran el importe de una jubilación y/o pensión así como fuentes de financiamiento.

De conformidad con el artículo 4 del régimen de jubilaciones y pensiones, las cuantías de las jubilaciones y pensiones (tasa de sustitución) se otorgará con base en los siguientes factores:

- a) Los años de servicio prestados por el trabajador al Instituto.
- b) El último salario que el trabajador disfrutaba al momento de la jubilación o pensión.

La aplicación de ambos factores se hará conforme al cuadro 2 que se expone a continuación.

Cuadro No. 2. Tasa de sustitución 1988 - 2005.

A: Jubilación por años de servicio, pensión por edad avanzada y vejez.		B. Pensión por invalidez.		C. Pensión por riesgos de trabajo.	
Número de años de servicio	Monto de la jubilación o pensión en % de la cuantía básica.	Número de años de servicio	Monto de la jubilación o pensión en % de la cuantía básica.	Número de años de servicio	Monto de la jubilación o pensión en % de la cuantía básica.
10 años	50.00%	3 a 10 años	60.00%	10 años	80.00%
10 años, 6 meses	50.75%	10, 6 meses	61.00%	10 años, 6 meses	80.50%
11 años	51.50%	11	62.00%	11 años	81.00%
11 años, 6 meses	52.25%	11, 6 meses	63.00%	11 años, 6 meses	81.50%
12 años	53.00%	12 años	64.00%	12 años	82.00%
12 años, 6 meses	53.75%	12 años, 6 meses	65.00%	12 años, 6 meses	82.50%
13 años	54.50%	13 años	66.00%	13 años	83.00%
13 años, 6 meses	55.25%	13 años, 6 meses	67.00%	13 años, 6 meses	83.50%
14 años	56.00%	14 años	68.00%	14 años	84.00%
14 años, 6 meses	56.75%	14 años, 6 meses	69.00%	14 años, 6 meses	84.50%
15 años	57.50%	15 años	70.00%	15 años	85.00%
15 años, 6 meses	58.50%	15 años, 6 meses	71.00%	15 años, 6 meses	85.50%
16 años	59.50%	16 años	72.00%	16 años	86.00%
16 años, 6 meses	60.00%	16 años, 6 meses	73.00%	16 años, 6 meses	86.50%
17 años	61.50%	17 años	74.00%	17 años	87.00%
17 años, 6 meses	62.50%	17 años, 6 meses	75.00%	17 años, 6 meses	87.50%
18 años	63.50%	18 años	76.00%	18 años	88.00%
18 años, 6 meses	64.50%	18 años, 6 meses	77.00%	18 años, 6 meses	88.50%
19 años	65.50%	19 años	78.00%	19 años	89.00%
19 años, 6 meses	66.50%	19 años, 6 meses	79.00%	19 años, 6 meses	89.50%
20 años	67.50%	20 años	80.00%	20 años	90.00%
20 años, 6 meses	69.00%	20 años, 6 meses	81.00%	20 años, 6 meses	90.50%
21 años	70.50%	21 años	82.00%	21 años	91.00%
21 años, 6 meses	72.00%	21 años, 6 meses	83.00%	21 años, 6 meses	91.50%
22 años	73.50%	22 años	84.00%	22 años	92.00%
22 años, 6 meses	75.00%	22 años, 6 meses	85.00%	22 años, 6 meses	92.50%
23 años	76.50%	23 años	86.00%	23 años	93.00%
23 años, 6 meses	78.00%	23 años, 6 meses	87.00%	23 años, 6 meses	93.50%
24 años	79.50%	24 años	88.00%	24 años	94.00%
24 años, 6 meses	81.00%	24 años, 6 meses	89.00%	24 años, 6 meses	94.50%
25 años	82.50%	25 años	90.00%	25 años	95.00%
25 años, 6 meses	84.25%	25 años, 6 meses	91.00%	25 años, 6 meses	95.50%
26 años	86.00%	26 años	92.00%	26 años	96.00%
26 años, 6 meses	88.00%	26 años, 6 meses	93.00%	26 años, 6 meses	96.50%
27 años	90.00%	27 años	94.00%	27 años	97.00%
27 años, 6 meses	91.50%	27 años, 6 meses	95.00%	27 años, 6 meses	97.50%
28 años	93.00%	28 años	96.00%	28 años	98.00%
28 años, 6 meses	94.50%	28 años, 6 meses	97.00%	28 años, 6 meses	98.50%
29 años	96.00%	29 años	98.00%	29 años	99.00%
29 años, 6 meses	98.00%	29 años, 6 meses	99.00%	29 años, 6 meses	99.50%
30 años	100.00%	30 años	100.00%	30 años	100.00%

Fuente: elaboración propia con información del CCT 2005- 2007.

En el C.C.T., el artículo 5 del RJP establece los conceptos que integran el salario base:

- a) Sueldo tabular.
- b) Ayuda de renta.
- c) Antigüedad.
- d) Cláusula 86 (20 por ciento de sobresueldo a médicos, estomatólogos y cirujanos máxilo - faciales).
- e) Despensa.
- f) Alto costo de vida.
- g) Zona aislada.
- h) Horario discontinuo.
- i) Cláusula 86 bis (insalubridad).
- j) Compensación por docencia.
- k) Atención integral continua.
- l) Aguinaldo.
- m) Ayuda para libros.
- n) Riesgo por tránsito vehicular para choferes u operadores del área metropolitana.

El mismo reglamento establece que tratándose de jubilaciones, pensiones por edad avanzada y vejez, los conceptos alto costo de vida, zona aislada, horario discontinuo, infectocontagiosidad, emanaciones radioactivas y compensación por docencia, formarán parte del salario base cuando se hubieren percibido y aportado sobre ellos al fondo de jubilaciones y pensiones durante los últimos cinco años y se perciban a la fecha del otorgamiento de la jubilación o pensión.

Respecto a las pensiones por invalidez, los conceptos del párrafo anterior formarán parte del salario base si se hubieren percibido y aportado sobre ellos en los últimos tres años y se perciban a la fecha del otorgamiento de la pensión. Estas limitaciones no se aplicarán para el caso de una pensión por riesgo de trabajo.

El artículo 5 menciona en sus líneas finales que para determinar el monto de la cuantía básica de la jubilación o pensión, el salario base que resulte se disminuirá en cantidades equivalentes a las correspondientes a:

- a) Los impuestos sobre productos del trabajo.
- b) Fondo de jubilaciones y pensiones.
- c) Cuota sindical

Para aplicar el monto mensual de la jubilación o pensión, a la cuantía básica se le aplicará el porcentaje de los conceptos citados previamente.

No todos los trabajadores reciben en la cuantía básica (tasa de sustitución) los conceptos d, f, g, h, i, j, k, m, y n, ya que estos son percibidos únicamente por el personal médico y paramédico (médicos de cualquier especialidad, psicólogos, químicos, enfermería, auxiliares de laboratorio, trabajadoras sociales, terapistas, técnicos radiólogos, bibliotecarios y choferes).

De acuerdo al Informe de Servicios Personales (2007) el 33.90% es personal representativo que recibe la mayoría de los conceptos mencionados en las líneas anteriores. El restante 66.10% se retira percibiendo únicamente los conceptos a, b, c, e, y l.

Así mismo, el artículo 6 del régimen establece que a los trabajadores jubilados y pensionados se les dará cada mes por concepto de aguinaldo un 25 por ciento del importe de la jubilación o pensión independientemente de lo dispuesto por el artículo 22 del mismo régimen, el cual estipula que a los trabajadores jubilados o pensionados de cualquier tipo, se les entregaran 15 días del monto de la pensión por el concepto de aguinaldo anual en los términos de la Ley del Seguro Social .

De acuerdo al artículo 24 del régimen, los incrementos anuales al monto de las jubilaciones y/o pensiones se realizarán cada año en los mismos porcentajes o cantidades que aumenten los salarios o prestaciones de los trabajadores activos. Este acuerdo corresponde a la revisión contractual de

1988 y sigue vigente para los trabajadores que ingresaron al Instituto hasta el 15 de octubre de 2005.

El pago de las jubilaciones y pensiones tiene un doble carácter respecto al trabajador, pues se le paga como asegurado y como empleado del Instituto. Aquí es necesario enfatizar que este acuerdo fue llevado a cabo para que llegado el momento de ejercer una jubilación o pensión, no se pudiera reclamar el derecho adquirido en la Ley del Seguro Social para obtener una pensión extra por edad avanzada o vejez. Para esto, se implementa el 25 por ciento de salario adicional descrito en el artículo 6 del régimen, que representa un importe menor al que se tendría en caso de beneficiarse con la pensión por cualquiera de las condiciones citadas en las líneas anteriores pues ésta se cuantificaría en base al salario promedio de los últimos cinco años laborados, además, el Instituto se hace cargo del pago íntegro de las cuotas al Seguro Social a partir de la primera quincena de enero de 1988. Al respecto, la mayoría de los trabajadores tienen fuera de su percepción este escenario ya que desconocen el por qué se proporciona dicho porcentaje y no se pagan cuotas a la seguridad social.

En lo referente al financiamiento para el pago de las jubilaciones y pensiones, los trabajadores aportaron desde 1988 hasta el 15 de octubre del 2005, el tres por ciento de los siguientes conceptos: sueldo tabular, ayuda de renta, antigüedad, cláusula 86, despensa, alto costo de vida, zona aislada, horario discontinuo, cláusula 86 bis, compensación por docencia, atención integral continua, aguinaldo, ayuda para libros y riesgo por tránsito vehicular para choferes u operadores del área metropolitana. Así mismo el respectivo porcentaje cuando el trabajador recibe el fondo de ahorro (2ª quincena de julio).

El “Convenio adicional para las jubilaciones y pensiones de los trabajadores de base de nuevo ingreso”, firmado el 16 de octubre del 2005, establece que los trabajadores en activo incrementarán sus aportaciones en un punto

porcentual anual, durante cada revisión contractual, hasta completar el 10 por ciento del mismo en el año 2011. Los trabajadores que ingresaron a partir del 16 de octubre del 2005, parten del 4 por ciento para los mismos efectos y alcanzar en la misma fecha que los trabajadores en activo, el 10 por ciento de los conceptos señalados anteriormente. Para estos trabajadores la tasa de sustitución se determinará con base a los porcentajes señalados en el cuadro 3.

Cuadro No. 3. Tasa de sustitución para el periodo 2005 – 2007.

A: Jubilación por años de servicio, pensión por edad avanzada y vejez.		B. Pensión por invalidez.		C. Pensión por riesgos de trabajo.	
Número de años de servicio	Monto de la jubilación o pensión en % de la cuantía básica.	Número de años de servicio	Monto de la jubilación o pensión en % de la cuantía básica.	Número de años de servicio	Monto de la jubilación o pensión en % de la cuantía básica.
15 años	50.00%	3 a 10 años	60.00%	0 a 10 años	80.00%
16 años	52.50%	11 años	61.00%	11 años	80.50%
17 años	55.00%	12 años	62.00%	12 años	81.00%
18 años	57.50%	13 años	63.00%	13 años	81.50%
19 años	60.00%	14 años	64.00%	14 años	82.00%
20 años	62.50%	15 años	65.00%	15 años	82.50%
21 años	65.00%	16 años	66.00%	16 años	83.00%
22 años	67.50%	17 años	67.00%	17 años	83.55%
23 años	70.00%	18 años	68.00%	18 años	84.00%
24 años	72.50%	19 años	69.00%	19 años	84.50%
25 años	75.00%	20 años	70.00%	20 años	85.00%
26 años	77.50%	21 años	72.00%	21 años	86.00%
27 años	80.00%	22 años	74.00%	22 años	87.00%
28 años	82.50%	23 años	76.00%	23 años	88.00%
29 años	85.00%	24 años	78.00%	24 años	89.00%
30 años	87.50%	25 años	80.00%	25 años	90.00%
31 años	90.00%	26 años	82.00%	26 años	91.00%
32 años	92.50%	27 años	84.00%	27 años	92.00%
33 años	95.00%	28 años	86.00%	28 años	93.00%
34 años	97.50%	29 años	88.00%	29 años	94.00%
35 años o más	100%	30 años	90.00%	30 años	95.00%
		31 años	92.00%	31 años	96.00%
		32 años	94.00%	32 años	97.00%
		33 años	96.00%	33 años	98.00%
		34 años	98.00%	34 años	99.00%
		35 años o más	100.00%	35 años o más	100.00%

Fuente: elaboración propia con datos del Convenio adicional para las jubilaciones y pensiones de los trabajadores de base de nuevo ingreso. 2005.

Los trabajadores con ingreso posterior a la fecha señalada en el párrafo anterior para efectos de jubilación o pensión deberán cubrir los siguientes requisitos:

- a) Tener 60 años de edad y 35 (hombres) y 34 (mujeres) años de antigüedad respectivamente.
- b) Los trabajadores de nuevo ingreso que cumplan 60 años de edad y se les reconozca un mínimo de 15 años de antigüedad, adquieren el derecho a la pensión por edad avanzada.
- c) Los trabajadores de nuevo ingreso que cumplan 60 años de edad y se les reconozca un mínimo de 15 años de antigüedad, podrán diferir el ejercer su derecho a la pensión por edad avanzada hasta los 65 años. Por cada año de diferimiento se les incrementará el monto mensual de la pensión en uno por ciento de su salario base.

Esta reforma paramétrica consistió básicamente en aplicar las medidas que a continuación se describen: incremento de 7 años laborables para ejercer el derecho a una jubilación por años de servicio, tanto en los hombres como en las mujeres y el consiguiente incremento en el número de años en la tasa de contribución al régimen de jubilaciones y pensiones; se incrementan en 5 los años de antigüedad para obtener el derecho de una pensión por edad avanzada y vejez; la tasa de sustitución se verá reducida en un 25 por ciento pues las jubilaciones y pensiones que se otorguen a los trabajadores a partir del 16 de octubre del 2042 (mujeres) y 2043 (hombres) serán al 100 por ciento del último salario percibido.

El cambio más lesivo para los trabajadores fue la imposición de una edad límite para obtener el derecho a una jubilación, quedando estipulada en 60 años. Bajo el supuesto de que un trabajador ingrese a laborar al Instituto a los 20 años de edad, tendrá que trabajar 40 para disfrutar de una jubilación o pensión a partir de los 60 años, imponiéndose de manera formal 5 años más para tal derecho que presumiblemente lo adquiriría a los 55 (dado el lineamiento de 35 años de antigüedad), lo que comparado con la situación

actual representa un incremento real de 12 años de antigüedad y de edad, bajo este supuesto; esto se puede constatar en el cuadro 4.

Cuadro No. 4. Comparativo del régimen de jubilaciones y pensiones de los trabajadores del Seguro Social.

Situación Actual	Situación Futura
Años de antigüedad para obtener la jubilación por años de servicio: 28 (hombres) y 27 (mujeres).	Años de antigüedad para obtener la jubilación por años de servicio: 35 (hombres) y 34 (mujeres).
Edad cronológica para ejercer una jubilación por años de servicio: sin límite de edad.	Edad cronológica para ejercer una jubilación por años de servicio: 60 años.
Cuantía básica de la pensión: 100% del último salario percibido más 25% de aguinaldo mensual.	Cuantía básica de la pensión: 100% del último salario percibido.
Aportación al fondo de jubilaciones y pensiones: desde 1988 hasta el 15 de octubre del 2007, 3% del salario quincenal incrementándose un punto porcentual por año para llegar al 10% en el 2011.	Aportación al fondo de jubilaciones y pensiones: a partir de 16 de octubre del 2007, 4% del salario quincenal incrementándose un punto porcentual por año para llegar al 10% en el 2011.
Al momento de la jubilación el trabajador se retirará con el descuento del 10 % al fondo de jubilaciones y pensiones, se jubilará máximo en el 2033.	Se desconoce hasta el momento la fecha en que se incremente el 10 % de aportación actual al fondo de jubilaciones y pensiones, se jubilará a partir del 2042.

Fuente: elaboración propia con información de valuación actuarial al RJP 2007.

1.4 Evolución del número de trabajadores, jubilados y pensionados de 1979 al 2007.

El incremento en el número de trabajadores, al servicio del Instituto, durante el periodo 1979 – 2007 refleja una tasa de crecimiento promedio de 3.75 por

ciento anual; se destaca que las mayores tasas se presentaron durante los años de 1980 (11.22 por ciento), 1981 (13.19 por ciento), 1983 (39.90 por ciento) y 1990 (12.85 por ciento). Por decenios, durante el lapso 1980 – 1990 la tasa de crecimiento fue del orden de 8.59 por ciento; para el periodo 1991 – 2000 fue de 0.92 por ciento y para el lapso 2001 – 2007 fue de 0.18 por ciento, respectivamente. Estos registros se presentaron durante la época en la que el país se encontraba inmerso en una profunda crisis económica, durante el periodo 1980 – 1989, con altas tasas de inflación (69.88% en promedio), escaso crecimiento económico (1.43%), severas devaluaciones (al pasar de 0.0228 a 2.6298 pesos por dólar) y altas tasas de desempleo (13.57%), y coinciden con los de mayor auge en el ingreso de trabajadores al IMSS. El cuadro 5 refleja estas tendencias.

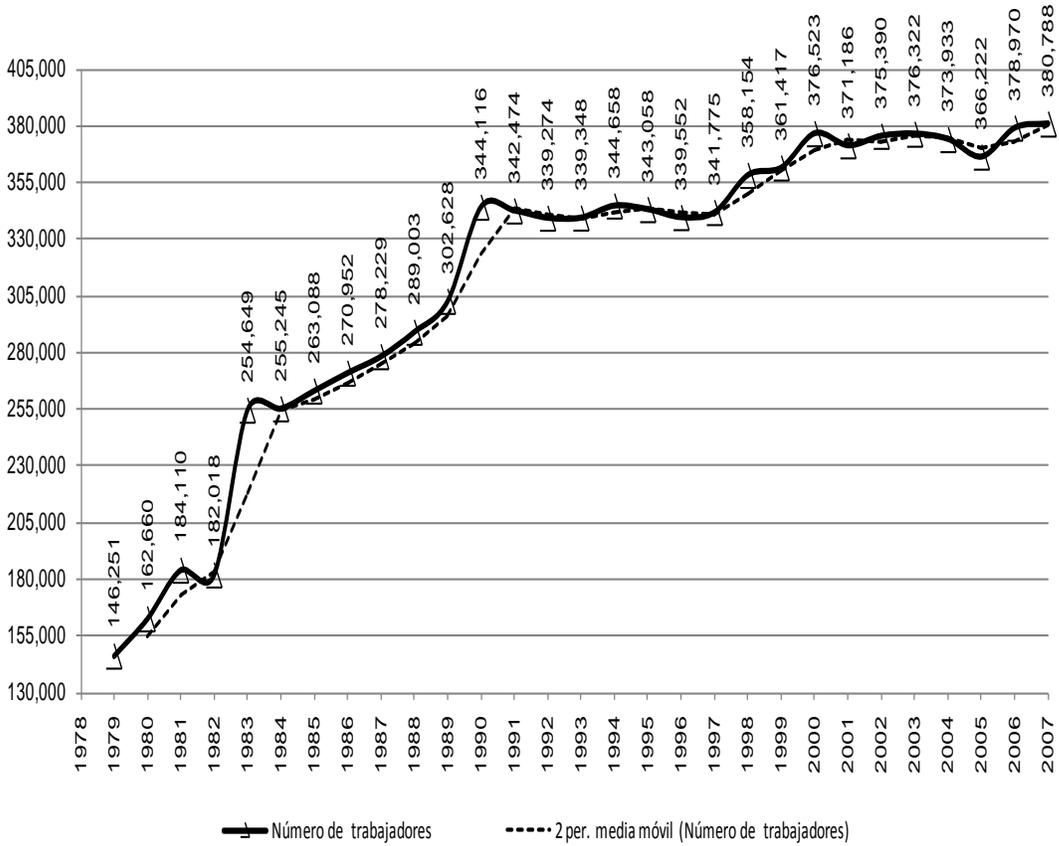
**Cuadro No. 5. Evolución anual del número de trabajadores en el IMSS.
1979 – 2007.**

AÑO	Número de trabajadores	Variación absoluta	Tasa de crecimiento
1979	146,251		
1980	162,660	16,409	11.22
1981	184,110	21,450	13.19
1982	182,018	-2,092	-1.14
1983	254,649	72,631	39.90
1984	255,245	596	0.23
1985	263,088	7,843	3.07
1986	270,952	7,864	2.99
1987	278,229	7,277	2.69
1988	289,003	10,774	3.87
1989	302,628	13,625	4.71
1990	344,116	41,488	13.71
1991	342,474	-1,642	-0.48
1992	339,274	-3,200	-0.93
1993	339,348	74	0.02
1994	344,658	5,310	1.56
1995	343,058	-1,600	-0.46
1996	339,552	-3,506	-1.02
1997	341,775	2,223	0.65
1998	358,154	16,379	4.79
1999	361,417	3,263	0.91
2000	376,523	15,106	4.18
2001	371,186	-5,337	-1.42
2002	375,390	4,204	1.13
2003	376,322	932	0.25
2004	373,933	-2,389	-0.63
2005	366,222	-7,711	-2.06
2006	378,970	12,748	3.48
2007	380,788	1,818	0.48

Fuente: elaboración propia con datos de valuación actuarial al RJP 2007.

En la gráfica 1 se puede apreciar que la tendencia en la evolución del número de trabajadores en el Seguro Social se ajusta perfectamente a medias móviles traslapada en dos periodos.

Gráfica No. 1. Evolución del número de trabajadores en el IMSS 1979 – 2007.



Fuente: elaboración propia con datos de valuación actuarial al RJP 2007.

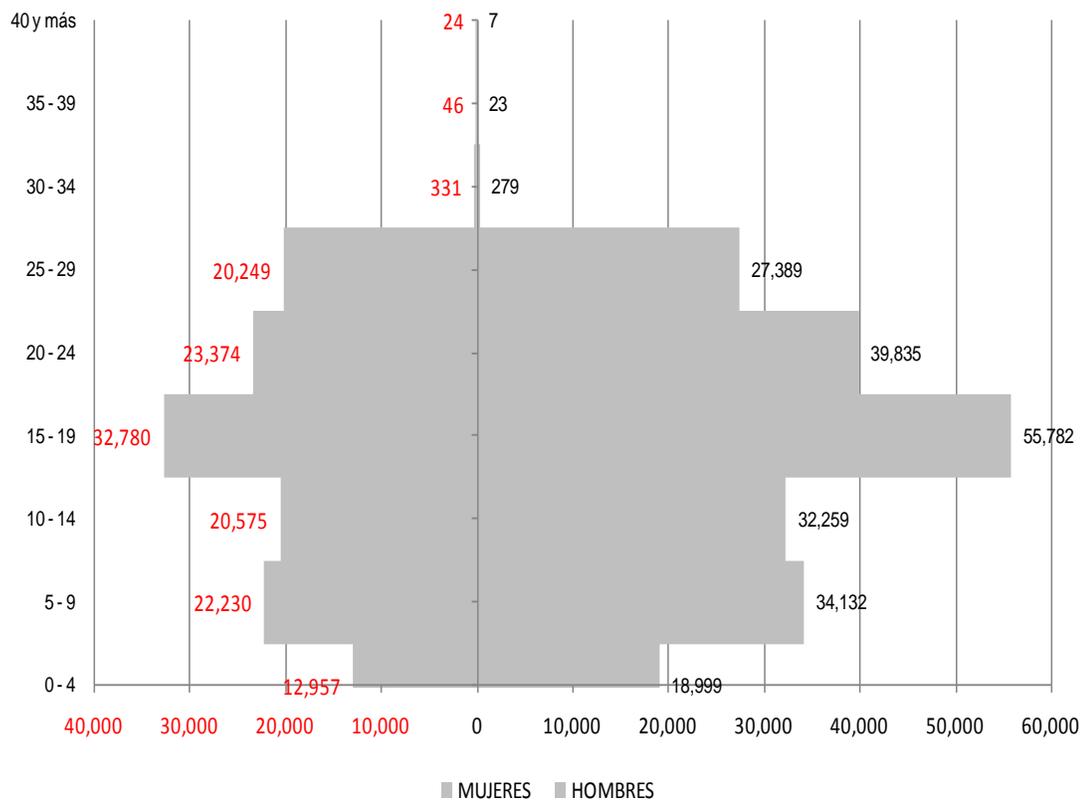
En lo que respecta a la pirámide laboral, al año de 2007, se observa el comportamiento siguiente:

La edad promedio de las mujeres es de 42.0 años con un promedio de antigüedad laboral de 15.5 años; en lo que se refiere a los hombres, se aprecia que presentan una edad promedio de 43.0 años y una antigüedad promedio de 15.5 años, respectivamente. La clasificación porcentual por sexo indica que los trabajadores están distribuidos de la siguiente manera:

61.15 por ciento está formado por mujeres, y los hombres representan el 38.85 por ciento. .

En la gráfica 2 se puede observar que el 25.95 por ciento de los trabajadores se ubican en el rango de 15 a 19 años de antigüedad, siguiéndole el rango de 20 a 24 con 18.52 por ciento y en tercer lugar se encuentra el rango de 5 a 9 con 16.52 por ciento respectivamente. Cercana a la jubilación, dentro del rango de 25 a 29 años de servicio. se encuentran 47,638 personas (13.96 por ciento), de los cuales se estima que 37,859 se retiren en el año 2008 y aproximadamente 10,000 trabajadores lo hagan en el año 2009. En conjunto los trabajadores con quince años de antigüedad en adelante, representan 58.64 por ciento.

Gráfica No. 2. **Antigüedad laboral por sexo a diciembre del 2007.**



Fuente: elaboración propia con datos de valuación actuarial al RJP 2007.

Respecto a la pirámide de edad por grupos etáreos, al años 2007, se observa que el grupo constituido por las edades de 30 a 54 años está conformado por 300,779 trabajadores, significando el 95.30 por ciento del total; por sexos, en este mismo grupo las mujeres representan el 62.43 por ciento, en tanto los hombres son el 37.57 por ciento, como se observa en el cuadro 6 y la gráfica 3.

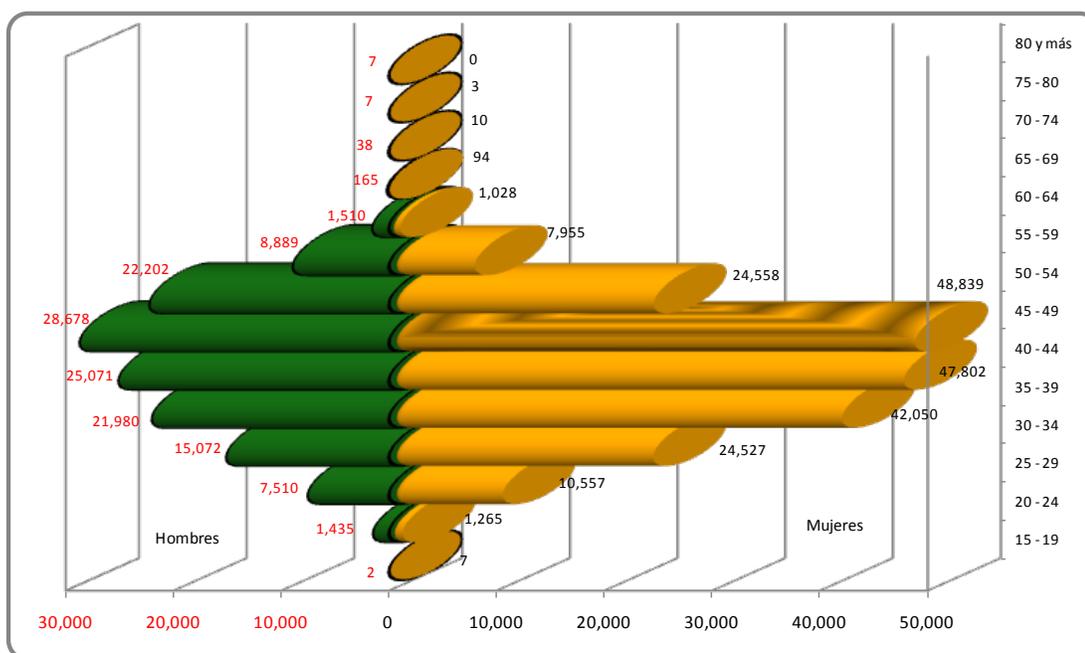
Cuadro No. 6 **Pirámide de edad por grupos etáreos a diciembre del 2007.**

Edad	Hombres	Mujeres
15 - 19	27	
20 - 24	1,435	1,265
25 - 29	7,510	10,557
30 - 34	15,072	24,527
35 - 39	21,980	42,050
40 - 44	25,071	47,802
45 - 49	28,678	48,839
50 - 54	22,202	24,558
55 - 59	8,889	7,955
60 - 64	1,510	1,028
65 - 69	165	94
70 - 74	38	10
75 - 80	7	3
80 y más	7	0

Fuente: elaboración propia con datos de valuación actuarial al RJP 2007.

En el cuadro 6 se puede apreciar que aún se encuentran laborando 2,862 personas, de los cuales 1,727 son hombres y 1,135 son mujeres, que ya se podrían retirar, en caso de no reunir el requisito de antigüedad, a través de una pensión por vejez o edad avanzada.

Gráfica No. 3. Pirámide de edad por grupos etáreos.



Fuente: elaboración propia con datos de valuación actuarial al RJP 2007.

En lo referente a los jubilados y pensionados, se observa que a diciembre de 2007, existían en total 161,195 casos en esa condición, siendo los jubilados por años de servicio el mayor número de ellos pues representan el 72.26 por ciento del total, seguido de las pensiones por invalidez, con 15.51 por ciento, a la fecha señalada.

En el cuadro 7 se puede apreciar la evolución en el caso de jubilados y pensionados por tipo de pensión, se destaca que en promedio, durante el periodo bajo análisis (1980 – 2007), las pensiones representan el 45.99 por ciento en tanto las jubilaciones por años de servicio representan el 54.01 por ciento respectivamente.

Cuadro No. 7. Evolución de las pensiones en curso de pago, por tipo de pensión, de los trabajadores de IMSS 1980 – 2007.

AÑO	Jubilación por años de servicio	Invalidez	Viudez	Orfandad	Ascendencia	Total
1980	8,784	2,045	1,864	2,503	182	15,378
1981	9,383	2,532	2,114	2,962	222	17,213
1982	10,256	2,965	2,386	3,201	245	19,053
1983	10,678	4,317	2,546	3,565	268	21,374
1984	11,728	5,348	2,995	3,474	399	23,944
1985	12,715	6,414	3,352	3,810	441	26,732
1986	13,810	7,993	3,590	4,142	474	30,009
1987	14,906	9,572	3,827	4,474	507	33,286
1988	16,965	11,983	4,040	3,946	560	37,494
1989	19,024	14,394	4,253	3,417	612	41,700
1990	20,980	16,018	4,795	4,547	802	47,142
1991	23,006	17,147	5,134	4,720	895	50,902
1992	27,048	18,693	5,560	5,701	978	57,980
1993	28,662	19,193	5,750	5,661	1,037	60,303
1994	31,327	20,066	6,146	5,671	1,131	64,341
1995	35,003	20,870	6,798	5,743	1,314	69,728
1996	37,243	21,290	7,210	5,808	1,398	72,949
1997	40,484	21,752	7,726	5,860	1,481	77,303
1998	44,067	22,184	8,161	5,834	1,570	81,816
1999	48,916	23,303	8,603	5,873	1,599	88,294
2000	53,519	22,957	9,001	5,138	1,673	92,288
2001	61,356	23,564	9,195	6,150	1,678	101,943
2002	68,625	23,974	9,720	5,346	1,728	109,393
2003	76,676	24,358	10,201	6,693	1,745	119,673
2004	87,002	24,524	10,721	5,644	1,775	129,666
2005	96,050	24,647	11,426	5,661	1,788	139,572
2006	104,277	24,858	12,107	5,564	1,787	148,593
2007	116,474	25,007	12,670	5,277	1,767	161,195

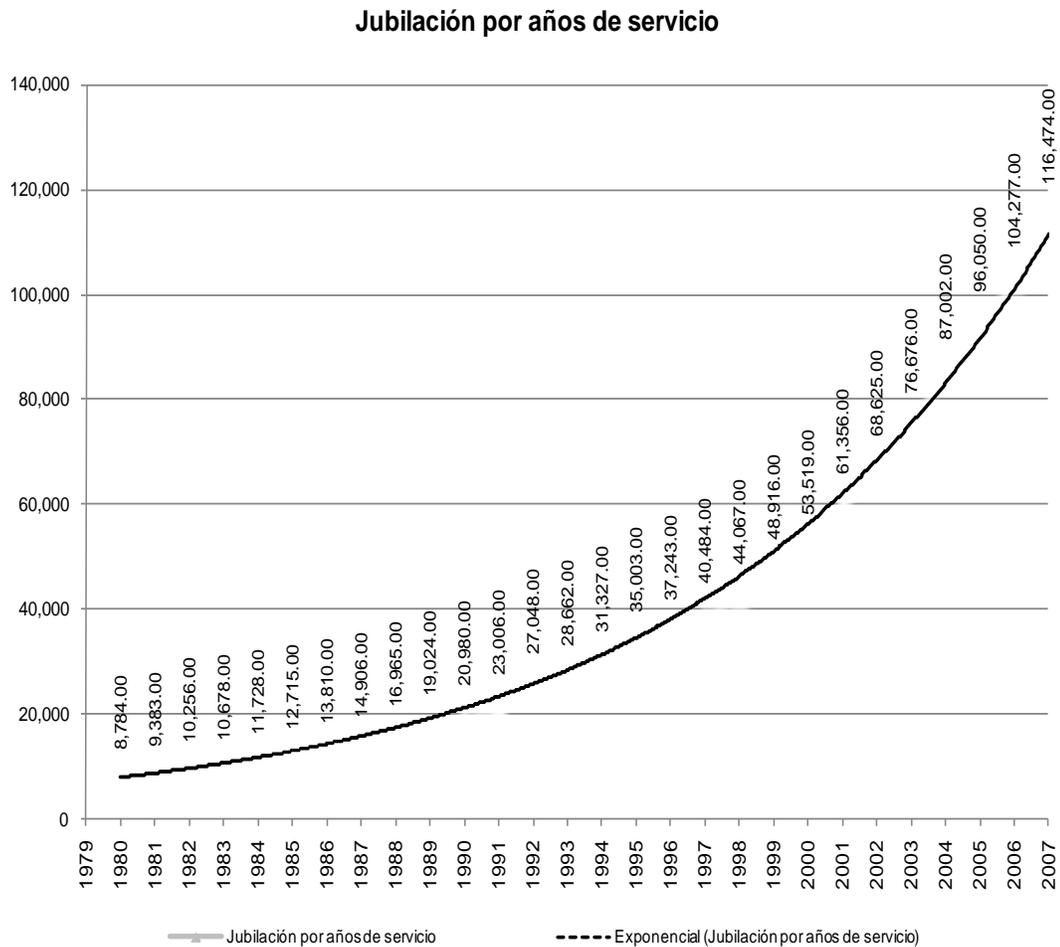
Fuente: elaboración propia con datos de valuación actuarial al RJP 2007.

De acuerdo a la información extraída del cuadro 7, el régimen de jubilaciones de los trabajadores del IMSS está constituido de la siguiente manera: el 72.26 por ciento lo componen las jubilaciones por años de servicio, el 15.51 por ciento son pensiones de invalidez, el 7.86 por ciento lo constituyen pensiones por viudez, el 3.27 por ciento lo integran las pensiones de orfandad y el restante 1.10 por ciento corresponde a pensiones por ascendencia. Así mismo, se puede concluir que los trabajadores del IMSS cumplen cabalmente con el requisito de antigüedad efectiva, que transformado a semanas arroja que estos trabajadores laboran más de 1,456

semanas pues la jubilación no es exactamente al momento de cumplir los años requeridos sino que deben pasar de 2 a 4 meses (4 a 16 semanas) para que se expida el dictamen de jubilación.

En la gráfica 4 se puede observar que los jubilados por años de servicio muestran una tendencia exponencial, con una tasa de crecimiento anual promedio durante el periodo 1980 – 2007 de 10.08 por ciento. Los años de 1992, 2001, 1988, 2004, 1989, 2002, 1995, 2003, 2007, 1999, 2005 y 1990 presentaron tasas de crecimiento por encima de la tasa promedio, en ese orden respectivamente.

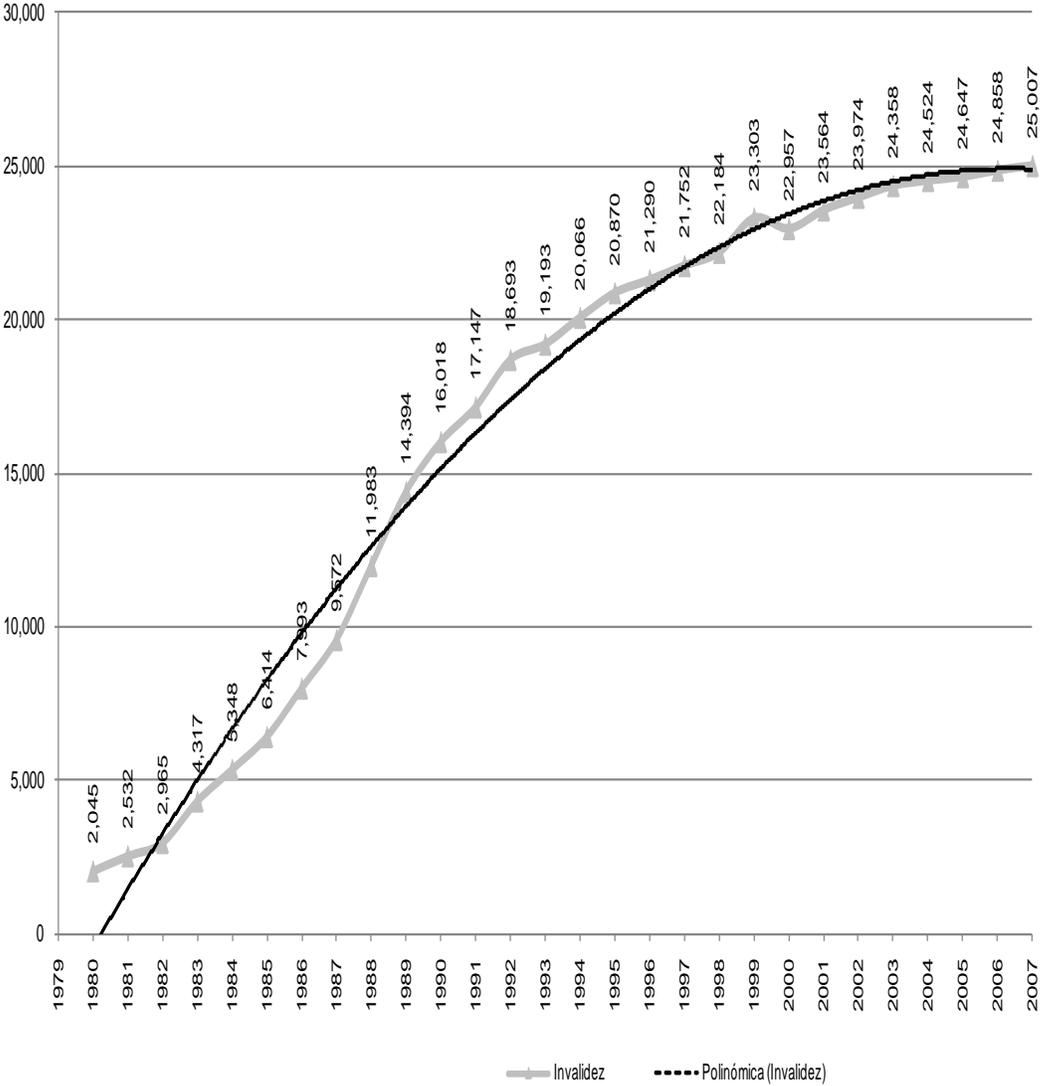
**Gráfica No. 4. Evolución de las pensiones por años de servicio
1980 – 2007.**



Fuente: elaboración propia con datos de valuación actuarial al RJP 2007.

Los pensionados por invalidez (gráfica 5) presentan una tendencia polinómica. Se puede observar que durante el periodo 1980 – 1990 las pensiones por invalidez presentaron altas tasas de crecimiento, del orden de 23.13 por ciento anual en promedio (45.60 en 1983), para disminuir, considerablemente, a partir del año de 1991 y pasar a 2.69 por ciento anual, en promedio, como resultado de un endurecimiento en los requisitos para pensionarse por invalidez.

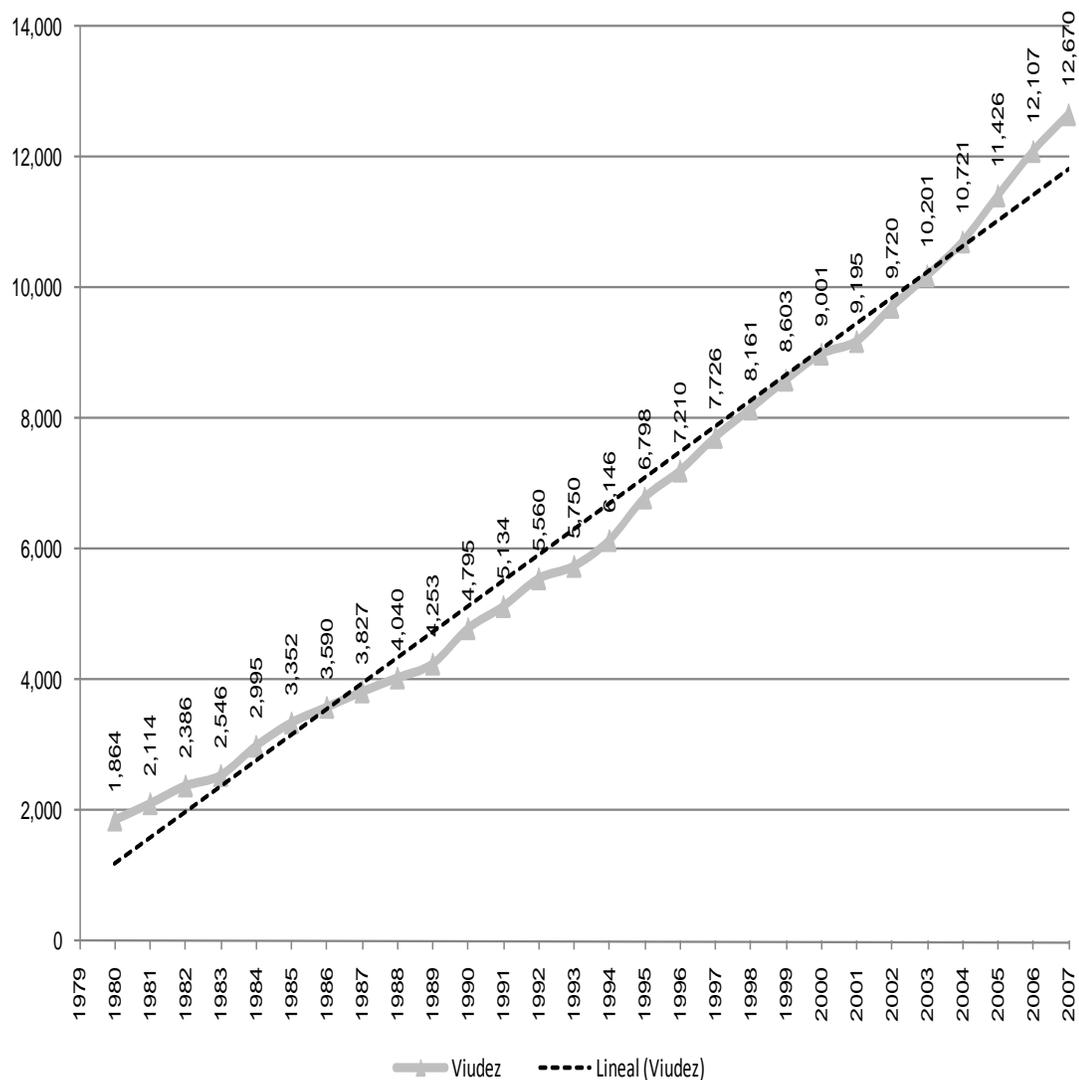
Gráfica No. 5. Pensiones por invalidez.



Fuente: elaboración propia con datos de valuación actuarial al RJP 2007.

En las pensiones por viudez (gráfica 6) se puede apreciar una tendencia lineal como resultado de una tasa de crecimiento de 7.41 por ciento anual, en promedio durante el periodo bajo análisis. Este tipo de pensiones no representan una carga para el régimen pues la tasa de sustitución es del 90 por ciento y en caso de que la viuda vuelva a contraer matrimonio, se liquida en un pago único por el importe que percibiría en los cinco años posteriores a la fecha de la liquidación de la pensión.

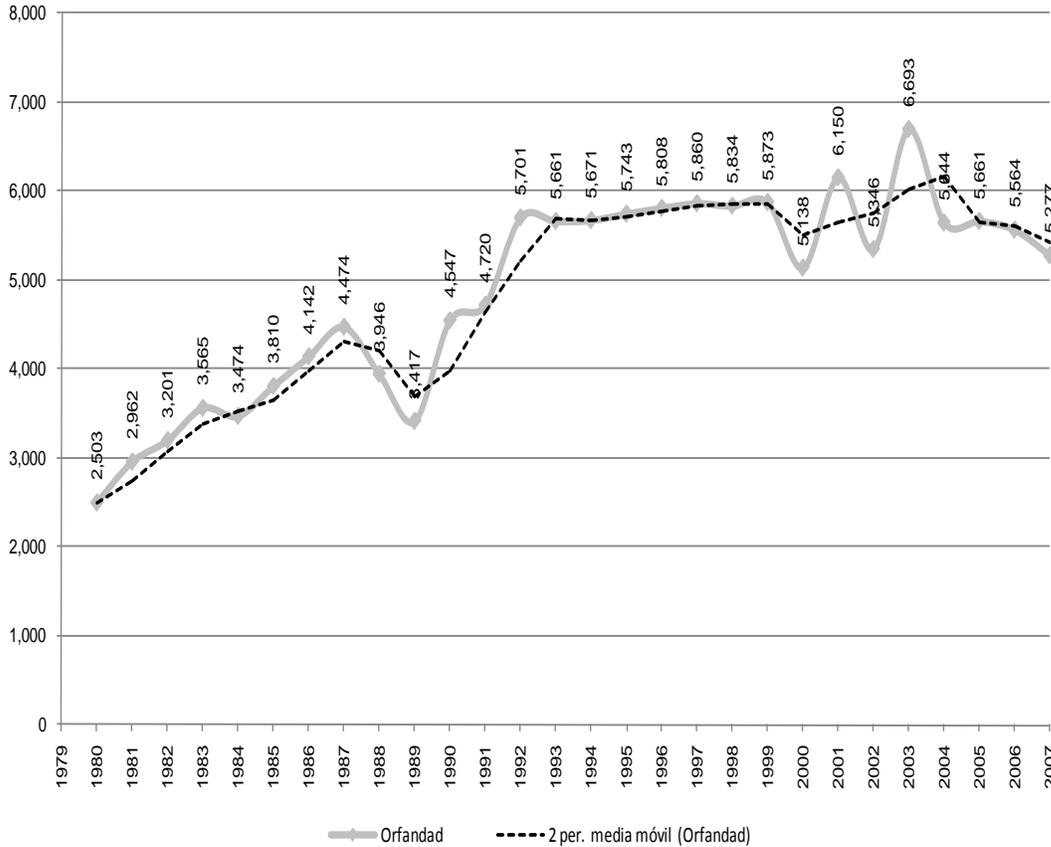
Gráfica No. 6. Pensiones por viudez.



Fuente: elaboración propia con datos de valuación actuarial al RJP 2007.

Finalmente, las pensiones por orfandad (gráfica 7) presentan una tendencia de medias móviles traslapadas en dos periodos, como resultado de una tasa de crecimiento de 3.49 por ciento anual, en promedio, durante el periodo analizado de 1980 - 2007. Este tipo de pensiones tampoco representan una carga financiera para el régimen pues el importe que se percibe es del 20 por ciento de la pensión que recibiría el fallecido por cada hijo con derecho. Su duración es hasta que los infantes cumplan la edad de 26 años, en caso de encontrarse estudiando en una institución con reconocimiento oficial. En caso contrario, la pensión se termina al cumplir 18 años los hombres y 26 las mujeres, siempre y cuando no hayan contraído matrimonio.

Gráfica No. 7. Pensiones por orfandad.



Fuente: elaboración propia con datos de valuación actuarial al RJP 2007.

Así mismo, para finales del año 2007 existía una tasa de dependencia de 2 trabajadores activos por un jubilado o pensionado, observándose una tendencia a la baja. El valor máximo de esta relación se observó durante los años de 1980 – 1985, que coinciden con los de las mayores tasas de crecimiento para trabajadores de nuevo ingreso en la institución y en la cual la acumulación de reservas pudo haberse iniciado de manera exitosa a fin de minimizar el gasto fiscal que implicará la jubilación de estos trabajadores. Lo anterior se puede apreciar en el cuadro 8.

**Cuadro No. 8. Tasa de dependencia del RJP de los trabajadores del IMSS
1980 – 2007.**

Año	Número de trabajadores	Jubilados y pensionados	Tasa de dependencia
1980	162,660	15,378	10.58
1981	184,110	17,213	10.70
1982	182,018	19,053	9.55
1983	254,649	21,374	11.91
1984	255,245	23,944	10.66
1985	263,088	26,732	9.84
1986	270,952	30,009	9.03
1987	278,229	33,286	8.36
1988	289,003	37,494	7.71
1989	302,628	41,700	7.26
1990	344,116	47,142	7.30
1991	342,474	50,902	6.73
1992	339,274	57,980	5.85
1993	339,348	60,303	5.63
1994	344,658	64,341	5.36
1995	343,058	69,728	4.92
1996	339,552	72,949	4.65
1997	341,775	77,303	4.42
1998	358,154	81,816	4.38
1999	361,417	88,294	4.09
2000	376,523	92,288	4.08
2001	371,186	101,943	3.64
2002	375,390	109,393	3.43
2003	376,322	119,673	3.14
2004	373,933	129,666	2.88
2005	366,222	139,572	2.62
2006	378,970	148,593	2.55
2007	380,788	161,195	2.36

Fuente: elaboración propia con datos de valuación actuarial al RJP 2007.

1.5 Gasto anual en jubilaciones y pensiones a trabajadores del IMSS respecto al PIB en el periodo 1991 – 2007.

El gasto anual en el régimen de jubilaciones y pensiones de los trabajadores del IMSS ha representado, en promedio, un 0.04 por ciento del producto interno bruto para el periodo 1991 – 2007, aunque la tendencia es al alza, como se observa en el cuadro 9.

Cuadro No. 9. **Porcentaje del gasto en pensiones de los trabajadores del IMSS respecto al PIB 1991 - 2007.**

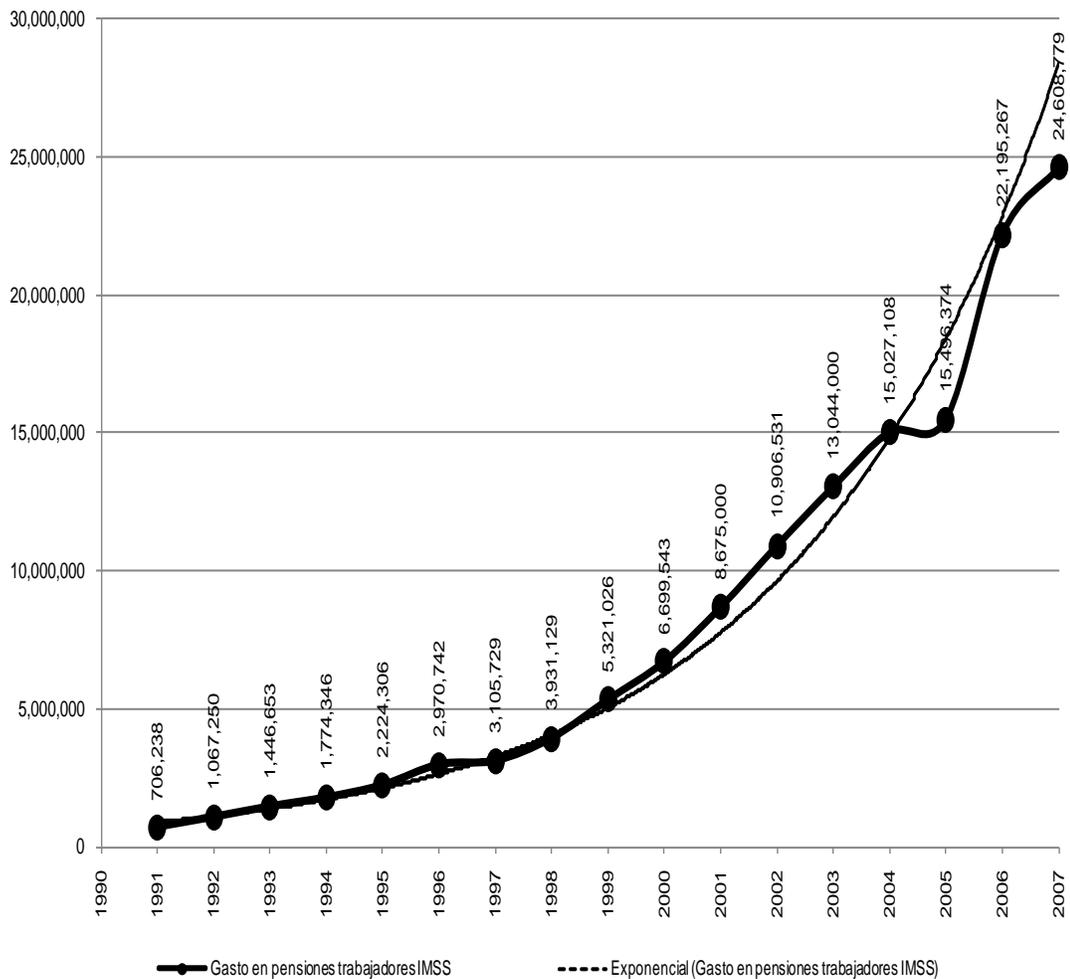
Pesos corrientes

Año	Gasto en pensiones trabajadores IMSS	Producto interno bruto	Porcentaje del gasto en pensiones respecto al PIB
1991	706,238	3,457,194,786	0.02
1992	1,067,250	4,110,603,162	0.03
1993	1,446,653	4,620,528,752	0.03
1994	1,774,346	5,238,025,136	0.03
1995	2,224,306	6,728,986,325	0.03
1996	2,970,742	9,204,032,330	0.03
1997	3,105,729	11,512,472,630	0.03
1998	3,931,129	14,078,601,143	0.03
1999	5,321,026	16,850,025,670	0.03
2000	6,699,543	19,958,179,320	0.03
2001	8,675,000	21,086,966,998	0.04
2002	10,906,531	22,955,931,874	0.05
2003	13,044,000	24,995,645,236	0.05
2004	15,027,108	27,875,035,926	0.05
2005	15,496,374	29,987,149,960	0.05
2006	22,195,267	32,882,460,626	0.07
2007	24,608,779	35,385,908,465	0.07

Fuente: elaboración propia con datos de Memoria Estadística del IMSS 2000 – 2007 e INEGI.
Cifras en miles de pesos.

En la evolución del gasto en pensiones de los trabajadores del IMSS (gráfica 8), se observa que éste presenta una tendencia exponencial, la cual se ajusta de la misma manera que lo hizo la tendencia del número de jubilados y pensionados, y evidencia un gasto promedio anual durante el periodo 1991 – 2007 de 8,188,237 miles de pesos, lo que refleja la necesidad de modificar algunos parámetros para acceder a una jubilación dentro del RJP de los trabajadores del IMSS.

Gráfica No. 8. Gasto en pensiones trabajadores IMSS 1991 – 2007.



Fuente: elaboración propia con datos de Memoria Estadística 2000 – 2007 e INEGI.

El gasto promedio por jubilado y pensionado para el periodo 1991 – 2007 ha representado 70.61 miles de pesos anuales por caso, además de reflejar una tasa de crecimiento, promedio, de 16.75 por ciento anual. Lo anterior queda de manifiesto en el cuadro 10 y en la gráfica 9.

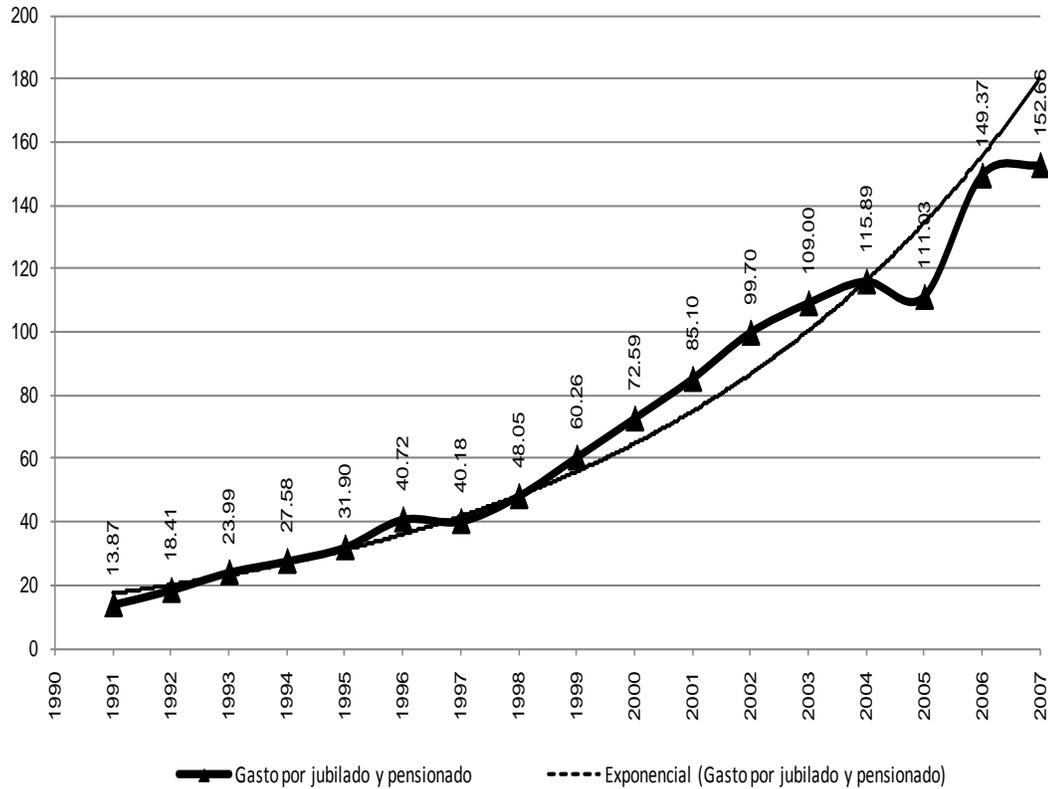
Cuadro No. 10. Gasto anual por jubilado y pensionado 1991 – 2007.

miles de pesos

Año	Gasto en pensiones trabajadores IMSS	Total de jubilados y pensionados	Gasto por jubilado y pensionado
1991	706,238	50,902	13.87
1992	1,067,250	57,980	18.41
1993	1,446,653	60,303	23.99
1994	1,774,346	64,341	27.58
1995	2,224,306	69,728	31.90
1996	2,970,742	72,949	40.72
1997	3,105,729	77,303	40.18
1998	3,931,129	81,816	48.05
1999	5,321,026	88,294	60.26
2000	6,699,543	92,288	72.59
2001	8,675,000	101,943	85.10
2002	10,906,531	109,393	99.70
2003	13,044,000	119,673	109.00
2004	15,027,108	129,666	115.89
2005	15,496,374	139,572	111.03
2006	22,195,267	148,593	149.37
2007	24,608,779	161,195	152.66

Fuente: elaboración propia con datos de valuación actuarial al RJP 2007.

Gráfica No. 9. Gasto anual por jubilado y pensionado 1991 – 2007.



Fuente: elaboración propia con datos de Memoria Estadística 2000 – 2007. Miles de pesos.

Del mismo modo, el gasto en jubilaciones y pensiones respecto al gasto total del Instituto ha representado, en promedio, 7.00 por ciento durante el periodo 1991 – 2007, así mismo el mayor incremento marginal se reflejó durante el año de 2006 (2.93 por ciento) como se observa en el cuadro 11.

Cuadro No. 11. Gasto en jubilaciones y pensiones de los trabajadores del IMSS respecto al gasto total 1991 – 2007.

Año	Gasto en pensiones trabajadores IMSS	Gasto total IMSS	Gasto en pensiones respecto al gasto total
1991	706,238	21,585,272	3.27
1992	1,067,250	27,638,476	3.86
1993	1,446,653	33,687,733	4.29
1994	1,774,346	39,791,977	4.46
1995	2,224,306	47,181,345	4.71
1996	2,970,742	57,986,243	5.12
1997	3,105,729	65,498,498	4.74
1998	3,931,129	77,365,749	5.08
1999	5,321,026	98,006,598	5.43
2000	6,699,543	108,990,828	6.15
2001	8,675,000	124,039,673	6.99
2002	10,906,531	126,730,183	8.61
2003	13,044,000	133,570,432	9.77
2004	15,027,108	145,961,194	10.30
2005	15,496,374	155,036,078	10.00
2006	22,195,267	171,742,569	12.92
2007	24,608,779	183,956,716	13.38

Fuente: elaboración propia con datos de Memoria Estadística 2000 – 2007. Cifras en miles de pesos.

A un nivel macroeconómico de gasto, en lo que refiere al rubro de pensiones y jubilaciones, el sistema nacional de pensiones incluye para el IMSS conceptos que no forman parte de su plan de jubilaciones, lo cual magnifica el monto real del gasto ejercido en el referido concepto, como se puede observar en el cuadro 12 y en la nota 4 del mismo.

Cuadro No. 12. Pensiones del sector público 2000 – 2007.

(Millones de pesos)

Concepto	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	1/
Total	2/ 99,471.6	109,403.3	124,756.7	142,622.0	148,016.6	177,100.3	201,571.0	212,747.1	
RAMO 19	3/ 20,796.4	16,574.9	16,933.5	16,693.2	20,529.9	21,679.5	23,610.3	30,071.5	
IMSS	4/ 51,881.1	60,564.3	63,786.4	66,202.9	79,955.6	85,382.0	96,805.8	99,109.1	
ISSSTE	5/ 17,272.1	20,392.8	24,749.1	31,677.6	33,016.9	40,964.6	46,492.2	44,711.8	
PEMEX	6/ 3,442.2	4,221.1	10,521.5	17,447.2	2,272.2	14,314.3	17,524.2	20,006.9	
CFE	2,685.8	3,388.8	3,637.9	4,709.2	5,497.0	7,056.8	8,285.1	9,312.0	
LFC	3,394.0	4,261.4	5,090.0	5,891.9	6,683.3	7,703.1	8,853.4	9,535.8	
SHCP					56.0				
TRABAJADORES IMSS	6,669.5	8,675.0	10,906.5	13,044.0	15,027.1	15,496.4	22,195.3	24,608.8	

Fuente: Elaboración propia con información del Anexo Estadístico del Primer Informe de Gobierno de 2007 y valuación actuarial al RJP 2007.

1/ Comprende el presupuesto original autorizado.

2/ Para 2002 incluye 38.2 millones de pesos de LOTENAL y para 2004, 56 millones de pesos de la SHCP por concepto de transferencias para pago de pensiones y jubilaciones. La suma de los parciales puede no coincidir con los totales debido al redondeo de cifras.

3/ Comprende servicio médico a pensionistas y pensiones de trato especial del ISSSTE e ISSFAM, transferencias estatutarias del IMSS, pensiones civiles, militares y de gracia; viudas de veteranos de la Revolución, compensaciones de carácter militar, y pagos de defunción y ayuda para gastos de sepelio.

4/ Incluye indemnizaciones, subsidios, ayudas y jubilaciones del IMSS. Así mismo, incorpora el pago de pensiones a pensionados de CFE y LFC. Para 2004, el monto corresponde al total de las prestaciones económicas, que comprende los conceptos de curso de pago, régimen de jubilaciones y pensiones del IMSS, indemnizaciones globales, subsidios, ayudas y sumas aseguradas.

5/ Incluye pensiones y jubilaciones ordinarias, gastos de funeral, indemnizaciones globales, pensiones por riesgo de trabajo, subsidios y ayudas.

Se excluyen las pensiones de trato especial.

6/ Se refiere principalmente a las aportaciones al Fondo Laboral PEMEX (FOLAPE).

Si se desagrega la información correspondiente al RJP de los trabajadores del IMSS, se observa una disminución del orden de 39.9 por ciento en el total reportado por el sistema nacional de pensiones, para reflejar las siguientes cifras:

Cuadro No. 13. Gasto en jubilaciones y pensiones de los trabajadores del IMSS respecto al gasto total en el sistema nacional de pensiones 2000 - 2007.

Milones de pesos

IMSS	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Reporte Sist. Nal. Pens.	51,881.1	60,564.3	63,786.4	66,202.9	79,955.6	85,382.0	96,805.8	99,109.1
Pres Económicas	23,088.9	28,102.0	24,255.2	21,246.0	27,691.0	28,648.7	34,692.5	39,533.3
Sumas Aseguradas	11,020.9	13,467.0	6,970.7	2,935.0	4,549.0	4,037.3	3,763.6	6,030.3
Régimen Jub y Pens IMSS	6,699.5	8,675.0	10,906.5	11,110.0	15,027.0	17,530.4	22,195.3	24,608.8
Subsidios y Ayudas	5,368.5	5,960.0	6,378.0	7,201.0	8,115.0	7,081.0	8,733.6	8,894.2

Fuente: elaboración propia con datos de Memoria Estadística 2000 – 2007 y Anexo Estadístico del primer informe de gobierno 2007.

A un nivel particular del gasto en jubilaciones y pensiones, el de los trabajadores del IMSS en relación con el sistema nacional de pensiones representó para el año 2007, el 24.83 por ciento, en tanto respecto al gasto total en prestaciones económicas del propio Instituto, se observó un significativo 62.24 por ciento. Esto se muestra en el cuadro 14.

Cuadro No. 14. Gasto en pensiones trabajadores IMSS respecto al gasto en prestaciones económicas y el sistema nacional de pensiones 2000 – 2007.

Año	Gasto en jubilaciones y pensiones trabajadores IMSS respecto al gasto en prestaciones económicas	Gasto en jubilaciones y pensiones trabajadores IMSS respecto al gasto total del sistema nacional de pensiones
2000	29.02	12.91
2001	30.87	14.32
2002	44.97	17.10
2003	52.29	16.78
2004	54.27	16.78
2005	61.19	20.53
2006	63.98	63.98
2007	62.25	24.83

Fuente: elaboración propia con datos de Memoria Estadística 2000 - 2007 y Anexo Estadístico del primer informe de gobierno 2007.

Cifras en porcentajes

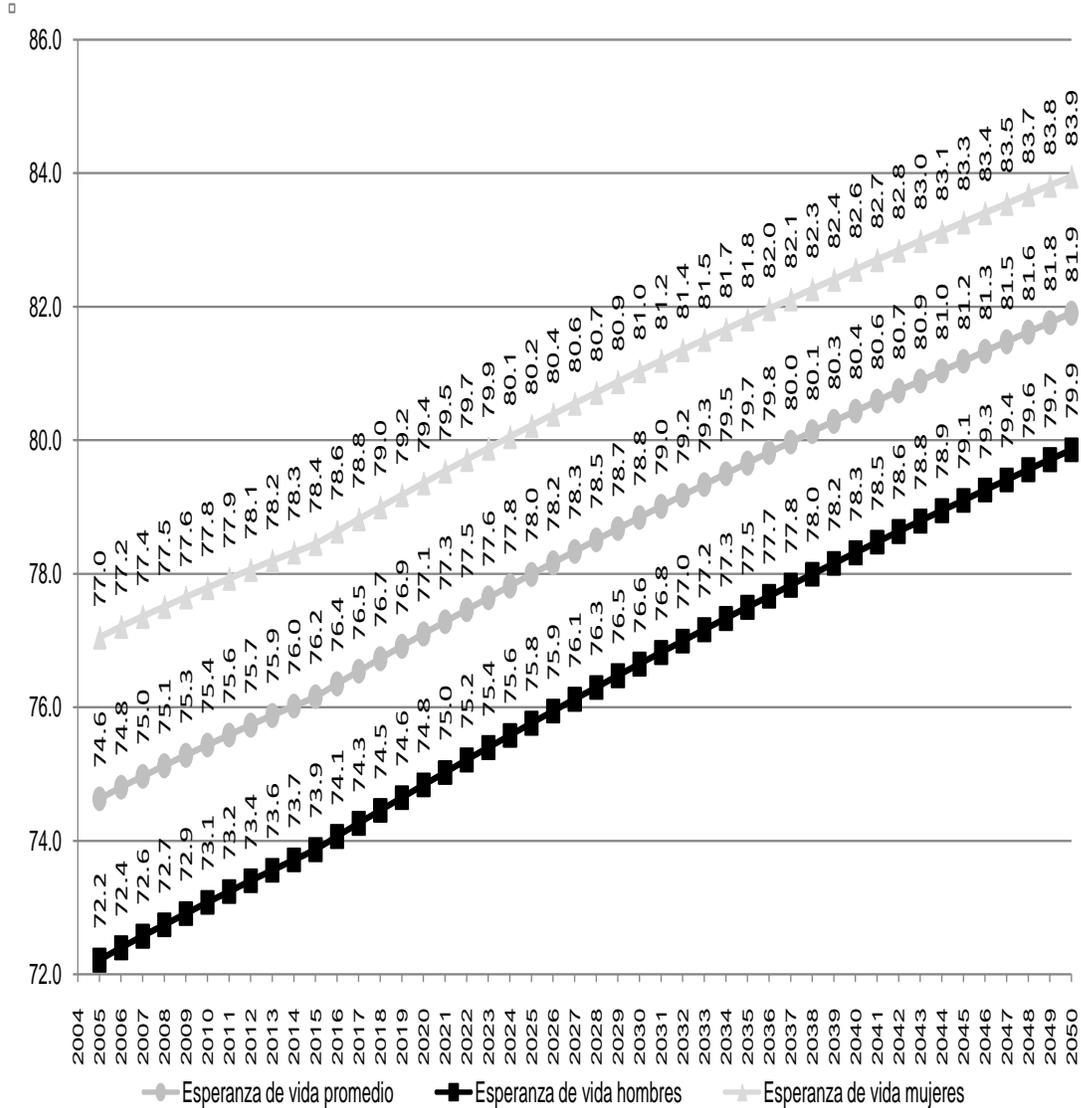
Lo anterior pone de manifiesto la necesidad de fondear el régimen de jubilaciones y pensiones de los trabajadores del IMSS pues la gestión ineficiente de las reservas, que deberían existir, generará que el gobierno tenga que presupuestar cada vez mayores ingresos fiscales para cumplir con los compromisos adquiridos con estos trabajadores.

Si a lo anterior se agrega que los trabajadores del IMSS se jubilan a una edad promedio de 52.2 años, el beneficio de la jubilación obtenida es por un periodo promedio de 22.8 años aproximadamente, pues de acuerdo a CONAPO (2005) la esperanza de vida será de 78.3 años en promedio durante el periodo 2007 – 2050.

Al respecto, la población beneficiaria del RJP está constituida en un 65.87% por mujeres y en 34.13% por hombres, con una edad promedio de 64.3 años, incluyendo a los beneficiarios del régimen anterior, lo que hace más apremiante la necesidad de acumular fondos para el pago de las pensiones actuales y futuras, pues de acuerdo a una desagregación por sexos, realizada por CONAPO, la esperanza de vida de las mujeres será de 80.7

años, en tanto la de los hombres será de 76.3 años, respectivamente, para el lapso referido, como se aprecia en la gráfica 10.

Gráfica No. 10. Esperanza de vida al nacer 2005 – 2050, promedio y por sexos.



Fuente: elaboración propia con datos de CONAPO. Proyecciones de población 2000 – 2050

De acuerdo al Informe de servicios personales del IMSS (2006) existen 13,086 pensionados y/o jubilados del régimen del año de 1966, los cuales se estima que seguirán disfrutando los beneficios del RJP durante 0.2 años

más, significando un pasivo que absorbió el régimen actual desde la fecha de su firma. Si se eliminan los jubilados y /o pensionados del régimen de 1966, existirían 148,109 pensiones en curso de pago en el régimen actual.

La reforma paramétrica implementada al régimen de jubilaciones de los trabajadores del IMSS, obedeció a que los diferentes directores del Instituto utilizaron las reservas que deberían existir, para el pago de su pasivo laboral, en la ampliación de la infraestructura institucional, en la reconstrucción del Centro Médico Nacional, en la reparación de la infraestructura dañada por los sismos ocurridos en 1985, así como en el financiamiento al seguro de enfermedades y maternidad (para la población derechohabiente) que desde su creación, en 1944, se manifestó deficitario. En general, hubo una deficiente gestión de los fondos y de su respectiva reserva actuarial para el pago de las pensiones que deberán realizarse en los años venideros. Esta situación generará tanto presiones fiscales del orden de 2.4 por ciento del producto interno bruto como mediáticas pues al incluir el gasto en pensiones de los trabajadores del seguro social dentro del gasto global de la institución, el sistema nacional de pensiones muestra unas cifras ostensiblemente infladas para tener un mayor impacto en la población en general.

Finalmente, la reforma estructural implementada al sistema de pensiones de los trabajadores del IMSS, en 2008, se llevó a cabo acorde a la implementada para la población trabajadora en general, siguiendo las pautas dictadas por los organismos financieros internacionales (Banco Mundial y FMI), deslindando la responsabilidad del Estado para con estos trabajadores.

Alternativamente, el Banco Mundial (1994 y 2006), proporcionó las bases teóricas, financieras y técnicas hacia el cumplimiento de las transformaciones multipilares. Para tal fin concedió cuatro préstamos a México por el monto de \$ 604.3 millones de dólares, y es necesario enfatizar que el país no cumplía con todos los requisitos solicitados para la implementación de las reformas,

sobre todo lo concerniente a que no existía un sistema financiero desarrollado y el índice de corrupción gubernamental era muy elevado.

Motivo por el cual no se pudo aplicar el modelo PROST (simulador de reforma de los sistemas de pensiones), el cual es un software del organismo (Banco Mundial) que requiere la introducción de datos específicos del país cuya reforma se pretende implementar y simula el éxito o fracaso de la transformación.

Capítulo II. Marco teórico de los sistemas de pensiones.

En este capítulo se describe el marco teórico que da sustento a la investigación. Se basa en la taxonomía de las pensiones de Franco Modigliani (2003), en la cual se exponen las clasificaciones de acuerdo a la estructura de financiamiento, la manera en que se administran los planes de pensiones y los beneficios que otorgan a cada uno de los participantes.

Se parte de la hipótesis del ciclo de vida, de Franco Modigliani (1954, 1979), la cual da sustento material a la reforma de pensiones que se implementó en la mayoría de los países que la realizaron. Para tal fin, se establecen una serie de supuestos de la teoría para que las personas logren mantener los mismos niveles de consumo, una vez que ejerzan el derecho a una jubilación.

Finalmente, se usará la teoría del portafolio, de Harry Markowitz (1952), a fin de seleccionar un portafolio de inversión, para evaluar los activos a los que se destinarán los recursos de los trabajadores participantes en el plan de pensiones de los trabajadores del Seguro Social.

2.1 Taxonomía de los sistemas de pensiones.

En una revisión de la literatura, Banco Mundial (1994), Villagómez y Solís (1997), Jiménez (1999), Gutiérrez (2002), Modigliani (2004), y Amieva – Huerta (2004), se encontró la referencia a una clasificación de las pensiones de la siguiente manera:

Beneficio definido. En este esquema el trabajador conoce la tasa de sustitución al momento de su retiro, que es la relación de la anualidad o beneficios como medida del salario; se pagará una anualidad pre especificada al momento del retiro; este esquema de pensiones es heredable a la familia; no existe riesgo de incumplimiento de pago pues su patrocinador es el Estado; los contribuyentes son los trabajadores, el patrón y, en última instancia, el gobierno; relacionados sobre un fondo común inter e intrageneracional. Este esquema proporciona un ingreso estable al retiro, basado en el salario. También es conocido como sistema de reparto y generalmente es de carácter público. El manejo del fondo no implica ningún costo de administración ya que por lo regular es administrado por un organismo público estatal y por lo mismo está sujeto a manejos políticos por parte del gobierno para cubrir sus déficits u otros usos que éste elija darles.

Contribución definida. En este modelo se especifica el monto de las contribuciones pero no el de los beneficios. Los participantes y los patrocinadores del plan realizan contribuciones en dinero actual o como una fracción del salario. Esas contribuciones también pueden ser parcial o totalmente voluntarias. En general, estos esquemas incluyen la garantía de una pensión mínima por parte del gobierno, de acuerdo a la seguridad social. Este esquema se conoce como de capitalización individual, aquí existe la acumulación de reservas y depende del fondo acumulado por el trabajador para que al término de su vida laboral contrate una renta vitalicia con alguna aseguradora o programe los retiros con la Afore que haya elegido y es totalmente privado. Otro aspecto de este esquema es el grado de

incertidumbre sobre la acumulación final que depende de los rendimientos otorgados por la inversión de su cuenta. Este esquema siempre está totalmente fondeado; la pensión es totalmente pagada si el capital se ha acumulado, pero esto puede sugerir que el patrocinador del plan es indiferente al monto de la pensión. Es crítico para los participantes en este tipo de planes tener una tasa objetivo de reemplazo (aunque esta no sea garantizada) y seleccionar las tasas de contribución apropiadas de acuerdo a su horizonte de vida; serán partícipes de las pérdidas o ganancias de su cuenta y de los altos costos por administrar las cuentas individuales.

El RJP de los trabajadores del Seguro Social, hasta el año 2005, encajaba perfectamente en la primera clasificación, pues es de beneficios definidos; el trabajador conoce perfectamente la tasa de sustitución al momento del retiro recibiendo mensualidades específicas; este esquema de pensiones es heredable a la familia; no existe riesgo de incumplimiento de pago porque el patrocinador es el gobierno; los contribuyentes son los trabajadores, el IMSS (patrón) y en última instancia, el gobierno; se relacionan sobre un fondo común inter e intrageneracional; proporciona un ingreso estable al retiro, basado en el último salario devengado; y corresponde a un sistema de reparto, de carácter público; para el manejo de los fondo no se aplica ningún costo de administración pues de acuerdo al artículo 18 fracción III, el IMSS se adjudica la administración del régimen de jubilaciones y pensiones de sus trabajadores.

Para Modigliani y Murallidhar (2003), la característica esencial de un esquema de beneficios definidos es que el pago terminal está definido por la tasa objetivo de reemplazo, que es pagada a los participantes por un patrocinador del plan. Tradicionalmente, las fórmulas corporativas de una pensión de beneficios definidos están basadas sobre el número de años de servicio multiplicados por algún factor de acumulación, implícitamente, el producto de esos dos factores es la tasa de reemplazo.

Este esquema, de beneficio definido, está basado únicamente en la promesa de garantizar la tasa de reemplazo. La relación entre contribuciones y rendimientos es como sigue:

Las contribuciones nominales a lo largo de la vida del trabajador, compuestas a los rendimientos esperados sobre los activos financieros, con o sin volatilidad = riqueza esperada al final del retiro = valor presente de la anualidad deseada a la fecha del retiro, la cual puede estar relacionada a la tasa de reemplazo.

Las contribuciones nominales son iguales a la tasa de contribución multiplicada por el salario nominal. Si la volatilidad de los rendimientos es eliminada, a través de una estrategia de inversión o una garantía, la riqueza final y el valor presente de la anualidad al retiro se hace una función del crecimiento salarial. Si la tasa de rendimientos es garantizada, la tasa de reemplazo, la cual es la relación entre la anualidad de la pensión y alguna medida del salario (último año promedio o los últimos 35 años) puede ser garantizada, dado el crecimiento salarial. Los participantes actuales son requeridos para hacer contribuciones que son usadas para pagar los beneficios de los retirados. También se conoce como un sistema PAYGO pues no hay acumulación de fondos porque todas las contribuciones son destinadas al servicio del pago de las pensiones. Este sistema requiere una acumulación de fondos antes del retiro para dar viabilidad a la deuda. Los fondos deben ser invertidos en activos comerciables o no comerciables. Estos planes son menos flexibles y son irresponsables para encontrar los flujos de efectivo necesarios para los individuos antes y después del retiro.

Modigliani y Murallidhar (2003) utilizan las siguientes fórmulas para calcular el beneficio que una anualidad puede proporcionar dada una cierta cantidad de riqueza. El supuesto principal es que los pagos anuales son realizados al comienzo de cada periodo y todas las variables son determinísticas.

Si $ExpR$ (rendimiento esperado) = $ExpI$ (beneficio esperado de la inflación),
entonces: (2.1)

$$Beneficio\ anual = \left[\frac{(1 + ExpI)^{(1-\# \text{ años})}}{\left((1 + ExpR)^{(1-\# \text{ años})} + (1 + ExpI)^{(1-\# \text{ años})} \cdot (1 + ExpR)^{(2-\# \text{ años})} \right)} \left\{ \frac{(1 + ExpI)^{(\# \text{ años})} - (1 + ExpR)^{(\# \text{ años})}}{(ExpI - ExpR)} \right\} \times EndBal \right]$$

Si $ExpR$ (rendimiento esperado) = $ExpI$ (beneficio esperado de la inflación),
entonces: (2.2)

$$Beneficio\ Anual = \frac{\text{Valor presente de la anualidad}}{\# \text{ de Años}}$$

donde:

EndBa: es el valor presente total de la anualidad (balance necesario al retiro).

ExpR: es el rendimiento supuesto en el cálculo de la anualidad (rendimiento esperado).

ExpI: es el incremento en el pago de beneficios de la anualidad (beneficio esperado de la inflación).

años: es el número de beneficios pagaderos por la anualidad (expectativas de vida).

El beneficio anual en las fórmulas (1) y (2), proporciona la cantidad del primer pago de la anualidad. Si los beneficios esperados de la inflación son iguales a cero, todos los pagos posteriores de la anualidad tienen el mismo valor. Si son mayores a cero, los beneficios de los pagos se incrementarán periódicamente en ese porcentaje. La tasa de reemplazo es representada por la razón de esta cantidad de beneficios anuales al final o el promedio de la carrera salarial del participante.

Las siguientes fórmulas son utilizadas para calcular la cantidad de riqueza que el participante ha acumulado a la hora del retiro:

Si $CapR \neq SalGrowth$, entonces: (2.3)

$$EndWealth = \left\{ \frac{StartSal \cdot ContriRate \cdot (1 + SalGrowth)^{(\#periodos)} - (1 + CapR)^{(\#periodos)} + IniWealt \cdot (SalGrowth - CapR)(1 + CapR)^{(\#periodos)}}{(SalGrowth - CapR)} \right\}$$

Si $CapR = SalGrowth$, entonces: (2.4)

$$EndWealth = StartSal \cdot ContriRate \cdot (\#Periodos \cdot (1 + CapR))^{(\#periodos)} + IniWealth \cdot (1 + CapR)^{(\#periodos)}$$

donde:

- EndWealth:* es la cantidad de riqueza acumulada por el participante al momento del retiro.
- IniWealth:* riqueza cuando el participante comienza a contribuir al esquema de ahorro (balance contable inicial).
- CapR :* rendimiento esperado de la inversión sobre las contribuciones realizadas al esquema de ahorro por el participante (rendimientos esperados sobre las contribuciones).
- SalGrowth:* crecimiento salarial esperado por el participante durante su carrera laboral (incremento salarial esperado).
- # Periodos:* número de periodos de contribuciones que el participante hace al esquema de ahorro (diferencia entre años de retiro y salario actual).
- StartSal:* salario inicial del participante cuando ingresa al mercado de trabajo (salario actual).

ContriRate: tasa de contribución fija del participante, porcentaje del salario que es ahorrado en cada periodo (tasa de contribución).

EndWealth: puede ser utilizado como entrada para el pago de la anualidad en las fórmulas (1) y (2), las cuales determinan la serie de beneficios anuales que el participante puede darse el lujo de comprar con esa cantidad de riqueza final.

Las siguientes fórmulas determinan la tasa de ahorro (tasa de contribución) del participante, la cual proporciona una cantidad predeterminada de riqueza al retiro.

Si $CapR \neq SalGrowth$, entonces: (2.5)

$$ContriRate = \left[\frac{(CapR - SalGrowth) \cdot (IniWealth \cdot (1 + CapR)^{\# Periodos}) - EndWealth}{StartSal \cdot (1 + CapR) \cdot (1 + SalGrowth)^{\# Periodos} - (1 + CapR)^{\# Periodos}} \right]$$

Si $CapR = SalGrowth$, entonces: (2.6)

$$ContriRate = \frac{EndWealth - IniWealth \cdot (1 + CapR)^{\# Periodos}}{StartSal \cdot \# Periodos \cdot (1 + CapR)^{\# Periodos}}$$

Las fórmulas (5) y (6) producen un porcentaje que representa la cantidad que el participante tiene que contribuir en cada periodo como porcentaje del salario para lograr el objetivo de riqueza final.

2.2 La hipótesis del ciclo de vida.

Las reformas a los sistemas de pensiones se han llevado a cabo tomando como base la hipótesis del ciclo de vida, elaborada por Franco Modigliani, Albert Ando y Richard Brumberg (1954 y 1979), su propósito era mostrar como todos los ingresos, bien establecidos empíricamente, podrían ser

descritos en términos del consumidor, racionalidad, maximización de la utilidad y asignación óptima de sus fuentes de consumo a través de su vida, en el espíritu de Irving Fischer. Hicieron hincapié en que el ingreso de una persona varía a lo largo de la vida y que el ahorro permite mantener los mismos niveles de consumo.

La hipótesis de la maximización de la utilidad (y los mercados perfectos) tiene una muy poderosa implicación: las fuentes que un consumidor representativo asigne para consumo, a cualquier edad, dependerán únicamente de sus recursos en vida (el valor presente de su ingreso laboral más la riqueza legada) y no sobre todo el ingreso acumulado actualmente .

Modigliani (1985) encontró que el consumidor representativo elegirá una tasa de consumo razonablemente estable, lo que le permitió llegar a una conclusión fundamental para una mejor comprensión de la conducta del consumidor: el tamaño del ahorro en periodos cortos de tiempo (un año) será balanceado por la extensión a la cual el ingreso actual sea parte de los recursos de vida en promedio.

Los supuestos de la hipótesis del ciclo de vida son las siguientes:

- a) Oportunidades: ingreso constante hasta el retiro, cero a partir de entonces.
- b) Cero tasa de interés.
- c) Preferencias: consumo constante a lo largo de la vida, sin herencias.

Una importante razón por la que el ingreso variará a lo largo de la vida de una persona es la jubilación. La mayoría de las personas piensan dejar de trabajar a los 65 años de edad y al hacerlo no quieren que sus niveles de consumo descieran considerablemente. Por lo anterior las personas deben ahorrar durante toda su vida laboral.

En opinión de Mankiw (2000), los recursos que un consumidor tiene a lo largo de toda su vida están formados por la riqueza inicial (W), los ingresos

que percibirá durante toda su vida ($R \times Y$). El consumidor reparte los recursos que tiene para su vida entre los (T) años que le restan de vida. Se supone que desea tener unos niveles de consumo uniformes durante toda su vida, por lo que reparte por igual el total de $W + RY$ entre T años y consume cada año:

$$C = \frac{(W+RY)}{T} \quad (2.7)$$

La función de consumo de esta persona se puede expresar de la siguiente forma:

$$C = \left(\frac{1}{T}\right)W + \left(\frac{R}{T}\right)Y \quad (2.8)$$

Esta ecuación establece que el consumo depende tanto del ingreso como de la riqueza inicial. Si todos los individuos planean el consumo de esta forma, la función de consumo agregada es muy parecida a la individual. En particular, el consumo agregado depende tanto de la riqueza como del ingreso. Es decir, la función de consumo de la economía es:

$$C = \alpha W + \beta Y \quad (2.9)$$

donde:

α es la propensión marginal al consumo a partir de la riqueza.

β es la propensión marginal al consumo a partir del ingreso.

Este modelo básico es descrito en la gráfica 11, donde al lapso del retiro le sigue el lapso de ingresos, suavizando el consumo, en una trayectoria en forma de joroba de la riqueza poseída.

La literatura al respecto muestra que los jubilados no recurren tan rápido como lo establece el modelo, debido a dos razones:

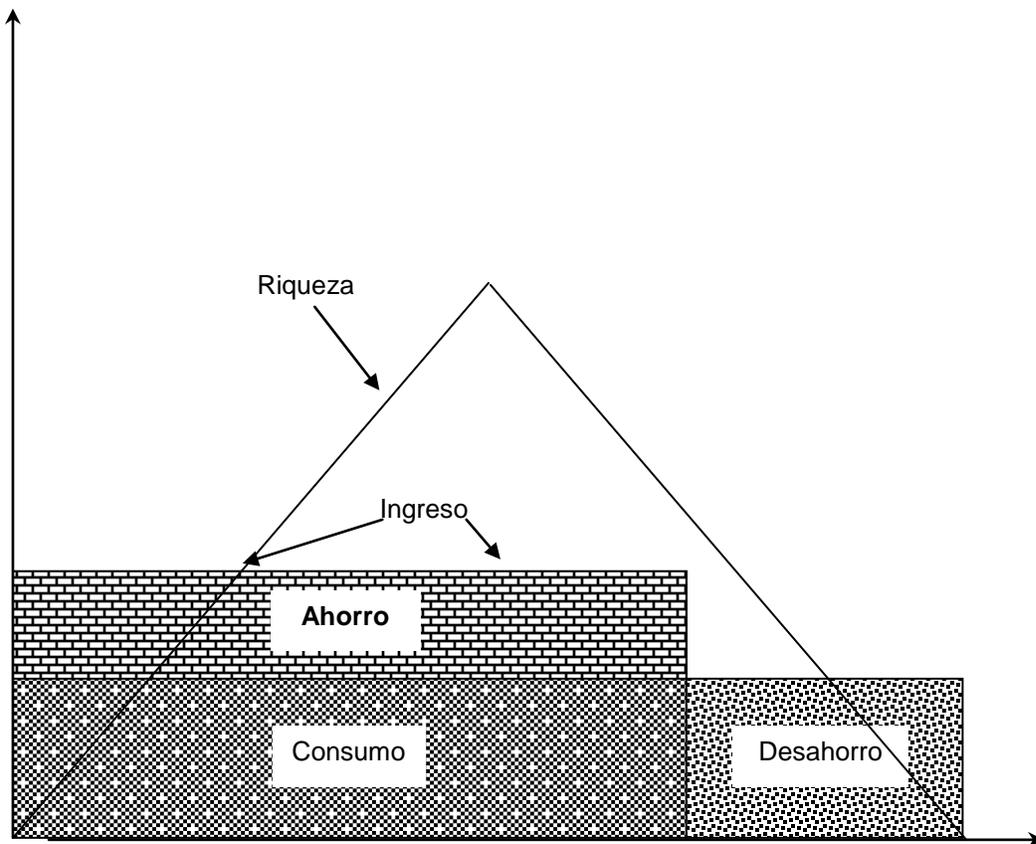
- a) A los ancianos les preocupan los gastos imprevistos al ahorro adicional logrado; por este motivo se le llama ahorro precautorio, y uno de los

motivos de esto es la posibilidad de que vivan más de lo esperado y tengan que proveerse un periodo de jubilación más largo. Otra posibilidad es la de tener que pagar altas facturas médicas por enfermedad.

Este argumento parece no tener sustento pues en caso de incertidumbre sobre el tiempo de vida pueden comprar una renta vitalicia con una compañía de seguros. La incertidumbre de los gastos médicos se resuelve en gran medida con la seguridad social.

- b) La segunda razón de que los jubilados no desahorren es que quizá quieran dejar una herencia a sus hijos .

Gráfica No. 11 **Hipótesis del ciclo de vida.**



Tomado de Modigliani, Franco. (1985). Life cycle, individual thrift and the wealth of nations. Nobel lecture delivered.

Si el consumidor uniforma su consumo durante su vida (como indica la línea recta horizontal que representa el consumo), ahorrará y acumulará riqueza durante sus años de trabajo y desahorrará y recurrirá a su riqueza durante la jubilación.

2.3.1 Teoría del portafolio

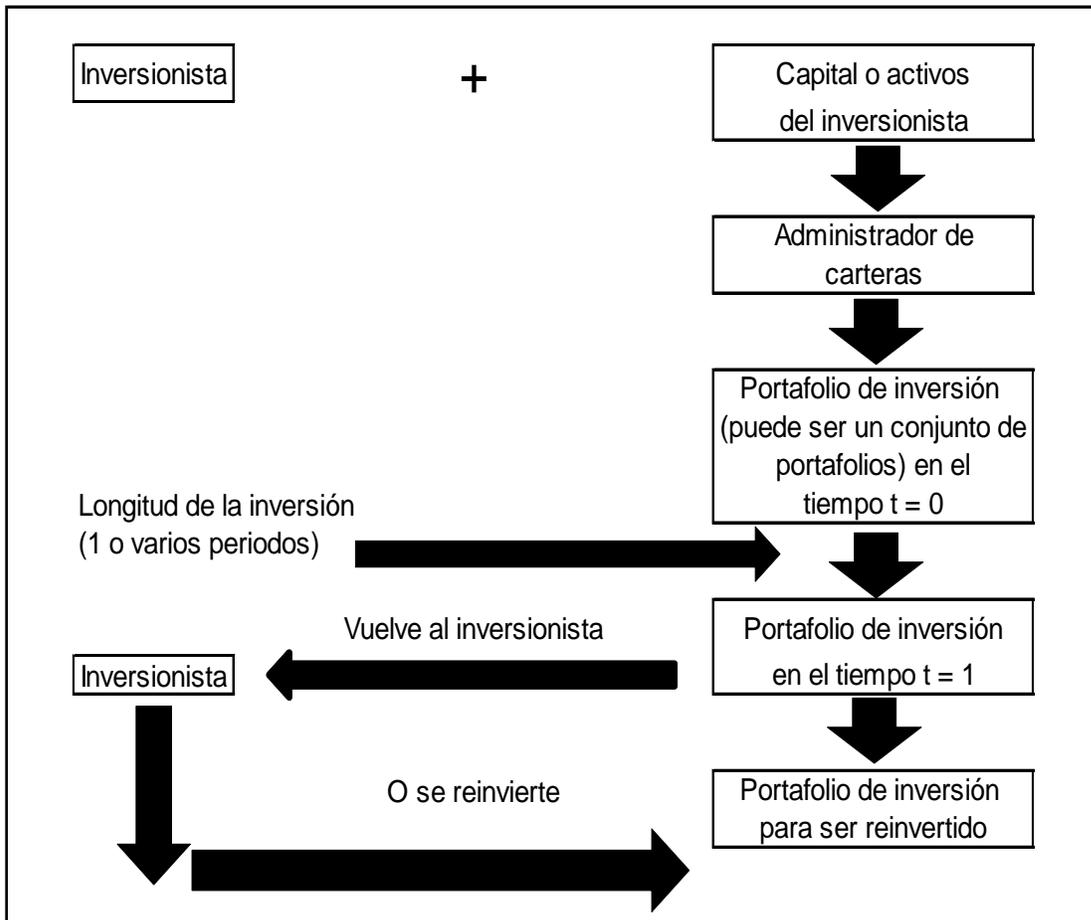
Markowitz (1952) publicó un trabajo de investigación que es visto como el origen de la moderna teoría del portafolio. Comienza con un inversionista individual o institucional, el cual tiene una determinada suma de dinero para invertir hoy y la invierte por un periodo determinado (periodo de tenencia). Al terminar este periodo el inversionista vende su tenencia y luego consume o reinvierte nuevamente o hace ambas cosas.

En la actualidad, los inversionistas pueden ser individuos o instituciones (de allí la denominación de inversionistas institucionales); el mismo inversionista puede determinar el destino de sus inversiones o hacerlo a través de un tercero que se denominará administrador del portafolios o administrador de carteras. Otro aspecto a considerar es la longitud del período de inversión: esto determinará si las tenencias deben ser de largo plazo o de corto plazo, además de la existencia de varios periodos. Luego la salida del inversionista y su decisión posterior de consumir o reinvertir tienen una fuerte conexión con los problemas y/o restricciones de liquidez.

La macroeconomía enseña que los bienes producidos en un determinado periodo de tiempo por la sociedad o se consumen o se invierten. Es decir, podemos invertir tanto en capitales como en activos, que a su vez se invierten en otro conjunto de capitales o activos, que se agrupan dentro de una cartera de inversiones, la cual puede ser a su vez una multitud de carteras.

Visto como un esquema, se presentaría de la siguiente manera (cuadro 15):

Cuadro No. 15. Representación esquemática de un proceso de inversión.



Tomado de Elbaum, Marcelo. Administración de carteras de inversión.

2.3.2 Construcción de un portafolio.

El objetivo central de la administración de carteras es la construcción de un portafolio. Para lograr esto un administrador de portafolios debe considerar los siguientes aspectos:

- 1) Definir qué clase de activos van a ser incluidos en el portafolio.
- 2) Perfil de riesgo del inversionista.
- 3) Principios de diversificación.
- 4) Longitud del plazo de inversión, y si es uno o varios periodos.
- 5) Definición del índice de referencia del portafolios.
- 6) Asignación estratégica de cada clase de activo en el largo plazo.
- 7) Asignación táctica de cada clase de activos en el corto plazo.
- 8) Estrategia de selección a usar dentro de cada clase de activo.

Respecto del primer punto, debe entenderse que se hace referencia a activos financieros, como efectivo, bonos, acciones, contratos de oro o plata, entre otros. Se supone que el inversionista invertirá en una amplia categoría de activos financieros.

El segundo punto importante a considerar es determinar el perfil de riesgo del inversionista o también llamado, nivel de tolerancia al riesgo. Aquí lo que se intenta detectar son las necesidades del potencial inversionista y armarle una cartera de inversiones acorde a ello. Este punto es de fundamental importancia pues las rispideces entre cliente/inversionista y administrador de portafolios muchas veces suceden cuando el inversionista considera que la inversión que posee no responde adecuadamente a sus necesidades. La determinación del perfil de riesgo no es una cuestión estática, sino que es algo de largo plazo que se va perfeccionando con el tiempo

El tercer punto a considerar es, qué principios de diversificación se utilizarán, o dicho de otra manera, en que países se permitirá invertir, en qué moneda, con qué calificación como mínimo, entre otros. Este aspecto también irá moldeando la política de inversiones.

Un cuarto aspecto a considerar es la longitud del plazo de inversión. Este aspecto permitirá determinar la agresividad de las inversiones. Cuanto más largo sea el horizonte de inversión del inversionista, más probabilidad de cumplir con el objetivo de inversión y seguramente se podrá ser más agresivo en la elección de activos.

Las necesidades u objetivos de los inversionistas deben ser susceptibles de plasmarse en un índice de referencia o benchmark al cual el administrador del portafolio debe tratar de superar. Su especificación debe quedar absolutamente clara para ambas partes a fin de eliminar ambigüedades futuras. Por ejemplo, si una persona expresa que su objetivo es superar al promedio de las principales acciones del mercado de EEUU, su índice de

referencia podría ser el índice Standard & Poors 500; por lo que no sería admisible que se moleste en un año en que el índice terminó negativo aduciendo que hubiera estado mejor invirtiendo en un activo libre de riesgo (por ejemplo, bono del tesoro americano a 6 meses).

Lo primero que debe determinarse es lo que se denomina asignación estratégica o asignación de mediano y largo plazo (la longitud de largo plazo dependerá de las circunstancias, de 4 a 7 años). La misma reflejará la actitud del portafolio que mantendrá en promedio el administrador del mismo, en un periodo de tiempo prolongado independientemente de las operaciones de corto plazo. Para algunos inversionistas institucionales la asignación estratégica viene dada por ley o por reglamentos de gestión, como en el caso de los fondos comunes de inversión. En el caso de inversionistas particulares vendrá dado por el perfil de riesgo del cliente. La misma debería verse como un valor central que se mantendrá en promedio en cada clase de activos.

A su vez, existirá un rango con límites entre los cuales se puede mover la asignación táctica o asignación de corto plazo. Dependiendo de la visión de corto plazo que tenga el administrador del portafolio de cada uno de los activos, las posiciones se situarán en la parte inferior o en la parte superior del rango. Esto es lo que comúnmente se llama realizar la elección de acciones o momento de mercado.

Debe destacarse que la asignación táctica adquiere validez, siempre y cuando los mercados financieros no sean eficientes.

En términos de inversiones, se dice que un mercado es eficiente cuando un inversionista no le puede ganar sistemáticamente al mercado, entendiéndose por mercado el índice de referencia o benchmark del portafolio.

La teoría de los mercados eficientes está basada en la teoría de la caminata aleatoria, la cual es aquella en la que los futuros pasos o direcciones no pueden preverse sobre la base de las acciones pasadas. Cuando el término

es aplicado a los mercados de capitales, significa que los movimientos de los activos no pueden ser predichos. Por lo tanto, si se le preguntara a un defensor de la eficiencia de mercado cual es el mejor predictor de los precios futuros de un activo, contestaría: el precio de hoy.

Esto también se explica pues la eficiencia está relacionada directamente con la disponibilidad de la información para los inversionistas. Dado que la información se ve reflejada en los precios de los activos, cuanto mejor y más amplia sea esta información, mejor va a estar reflejada en el precio de estos activos su real y justo valor. Dicho de otra manera, los precios incorporan toda la información disponible; como no se tiene el precio de mañana, el mejor predictor de precios futuros es el precio de hoy.

Se reconocen tres niveles de eficiencia:

- a) **Eficiencia débil:** se dice que un mercado es eficiente desde el punto de vista débil cuando no se le puede ganar en forma sistemática contando con toda la información pasada disponible. O sea, el estudio de los precios pasados no es de utilidad para predecir precios futuros. El análisis técnico es una estrategia de inversión que basa sus predicciones en el estudio del comportamiento de precios pasados.
- b) **Eficiencia semi-fuerte:** se dice que un mercado es eficiente desde el punto de vista semi-fuerte cuando no se le puede ganar en forma sistemática contando con toda la información pública disponible. El análisis fundamental es una técnica de inversión que basa sus predicciones en el estudio de la información de la empresa, la industria y la economía.
- c) **Eficiencia fuerte:** se dice que un mercado es eficiente desde el punto de vista fuerte cuando no se le puede ganar sistemáticamente contando con toda la información pública y privada disponible (este último caso roza con el caso de información privilegiada que sería ilegal). Los participantes

del mercado que cuentan con la mayor información posible son los bancos de inversión, los fondos de inversión, los fondos de pensiones, entre otros. Para probar si un mercado es eficiente desde un punto de vista fuerte, se debería probar el comportamiento de los administradores de portafolios profesionales. La realidad demuestra que no es tan sencillo ganarle al mercado en forma sistemática por largos periodos de tiempo.

Si bien los mercados son bastante eficientes, existen anomalías de mercado o ineficiencias que pueden ser explotadas y permiten la labor activa de los administradores de portafolios. Por lo expresado, la asignación táctica adquiere validez.

Cuadro No. 16. Ejemplo de asignación de activos.

Activos	Asignación estratégica %	Rango táctico %	Posición actual %
Renta fija	50	30 - 70	60
* Títulos públicos			40
* Eurobonos			20
Acciones domésticas	25	20 – 30	20
Acciones extranjeras	20	10 – 35	15
* EEUU			6
Europa			4
Japón			5
Otros			
Liquidez	5	0 - 15	5

Tomado de Elbaum, Marcelo. Administración de carteras de inversión.

El último punto a considerar en el armado de un portafolio de inversiones, es la estrategia de selección dentro de cada clase de activos. Este es uno de los

puntos centrales de la teoría de Markowitz donde se analiza las distintas herramientas para la selección de activos financieros.

2.3.3 Relación rendimiento y riesgo.

Uno de los aspectos claves que debe entender todo administrador de carteras y hacerlo saber a sus clientes, es que ésta es una disciplina de obtención de rendimientos ajustados por riesgo. De nada vale esperar obtener un determinado rendimiento si no se tienen presente los riesgos asociados. En materia de administración de inversiones el que verdaderamente gana no es el que obtiene el mayor rendimiento en un determinado periodo sino el que permanece en el tiempo con una adecuada rentabilidad/riesgo. Es por eso que lo primero que se debe considerar a la hora de armar un portafolio, es el cálculo del rendimiento y riesgo de un activo.

2.3.3.1 Rendimiento esperado de un activo.

Para determinar el rendimiento esperado de un activo, se deberá utilizar algún modelo de valuación; entre los más aceptados se pueden citar:

- 1) Método absoluto: también llamado descuento de flujo de fondos.
- 2) Método de comparables: también llamado de múltiplos, que incluye la relación Precio/Ganancias entre otros.
- 3) Capital Asset Pricing Model: (CAPM).

Sin embargo, podemos evaluar desde el punto de vista matemático el cálculo de las distintas medidas de rendimiento.

El rendimiento de un activo es la diferencia entre el rendimiento de un periodo siguiente respecto a un periodo dado y su relación con respecto a este último periodo.

$$R_{t+1} = \frac{P_{t+1} + P_t}{P_t} \quad (2.10)$$

2.3.3.1.1 Media aritmética.

La media aritmética se calcula sumando los rendimientos de un activo y dividiendo esa suma por la cantidad de observaciones. La fórmula se puede definir de la siguiente manera:

$$\bar{R} = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{R_i}{n} \quad (2.11)$$

donde:

\bar{R} es el rendimiento promedio, y es igual a la suma de los rendimientos (R) de los (i) rendimientos del activo para cada período y n es igual a la cantidad de observaciones.

2.3.3.1.2 Media geométrica.

En este caso particular, en el tiempo, a veces, los valores bajan y eso hace que el rendimiento tome valores negativos, lo cual llevaría a una media que no representaría exactamente lo que sucedió en el portafolio. Para solucionar eso la estadística proporciona otro cálculo de media que evita estos problemas. Esta se conoce como media geométrica y es usualmente usada para medir el rendimiento de portafolios en un período de tiempo. Su definición en términos de mercado se caracteriza como la medida del rendimiento que lleva un índice o inversión inicial al valor final del índice o de dicha inversión. La definición de la misma se describe como la n raíz del producto de n observaciones.

La fórmula se puede definir de la siguiente manera:

$$\hat{R} = \left(\sqrt[n]{\prod R_i} \right) - 1 \quad (2.12)$$

donde

\hat{R} es el producto del rendimiento para cada periodo de las i observaciones en n periodos.

2.3.3.1.3 Media logarítmica

Otra forma de evitar los inconvenientes de la media aritmética es usar logaritmos naturales, que se utiliza como alternativa para el cálculo de los rendimientos y luego la media aritmética. Debe aclararse que todas estas son medidas del rendimiento pasado de un activo. En realidad lo que más importa a los fines de la construcción de portafolios son los rendimientos esperados.

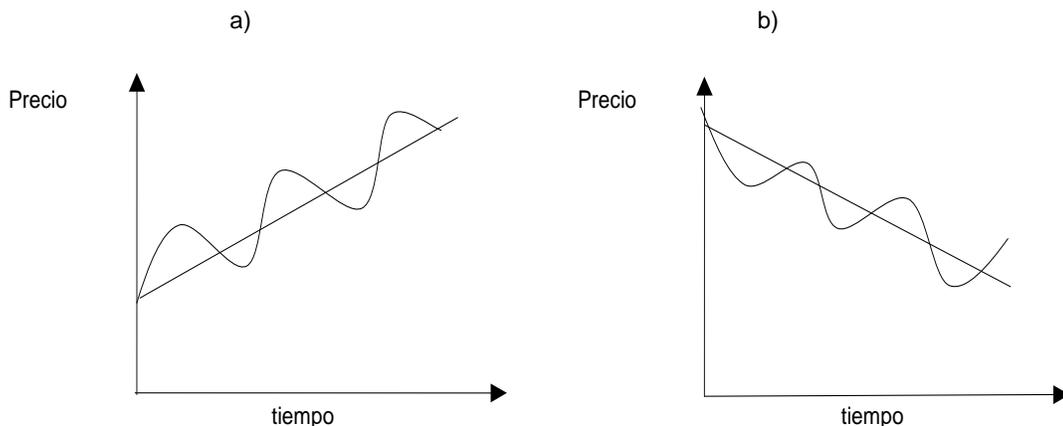
Se usa la media aritmética para calcular el rendimiento de años individuales; para calcular el rendimiento de un portafolio o activo durante un periodo de tiempo entero, lo ideal es usar la media geométrica o logarítmica.

2.3.4 Riesgo de un activo.

Las medidas más conocidas del riesgo de un activo son su varianza y su desviación estándar. Estas representan la desviación de la media, o dicho de otra manera, cuánto es probable que se desvíen los rendimientos esperados respecto del valor más probable o medio esperado. Al riesgo que corre un activo en finanzas se lo conoce como volatilidad, que debe entenderse como la fluctuación que puede sufrir el precio de un activo o su rendimiento en el tiempo.

Para entender mejor el concepto de volatilidad se presentan las siguientes gráficas:

Gráfica No. 12. **Volatilidad**



En la gráfica 12, del lado **a**, se representa el precio del activo con un rendimiento constante, es una línea recta que carece de volatilidad pues siempre sube, lo que constituye una excelente inversión. El precio del activo representado por la línea ondulada, si bien también es una excelente inversión, esta es muy volátil, pues su precio fluctúa ampliamente.

En el lado **b**, se representa el precio del activo que es una línea recta y carece de volatilidad pues siempre baja, pero cuyo significado en términos financieros representa una pésima inversión. El activo representado por una línea ondulada, no sólo es volátil sino que también es una pésima inversión. Si la volatilidad de un activo no se maneja adecuadamente, puede ser peligrosa.

El riesgo se asocia con la varianza y la desviación estándar; se parte de calcular la media aritmética de los rendimientos para cada observación y se calcula la desviación respecto a esa media. Como hay desviaciones negativas esto llevaría a que la sumatoria sea cero. Para evitar esto se eleva al cuadrado cada desviación y luego de sumarlas se les divide por la cantidad de observaciones. El resultado de esto es la medida estadística conocida como varianza. Es un promedio de las desviaciones respecto del valor medio. Como está elevada al cuadrado, tanto sus valores como sus unidades no son representativas pues serían unidades al cuadrado y no sirve para sumar y restar al valor medio. Para lograr esto, se le aplica la raíz cuadrada, obteniendo la desviación estándar, que es la verdadera medida de volatilidad y se puede expresar por:

$$\mathbf{Varianza} = \sigma^2 = \frac{\sum (R_i - \bar{R})^2}{n} \quad (2.13)$$

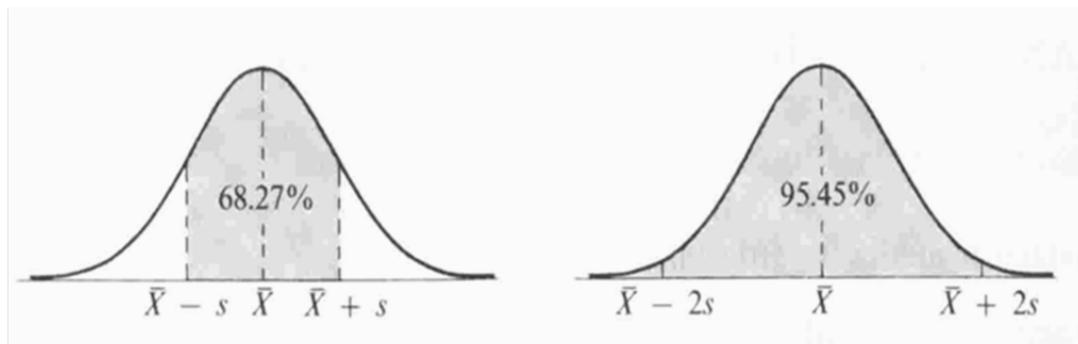
$$\mathbf{Desviación Estándar} = \sigma = \sqrt{\sigma^2} \quad (2.14)$$

Reflexiones sobre la desviación estándar que se debe tener presente:

- a) A mayor desviación estándar, mayor variabilidad del precio del activo y por lo tanto mayor riesgo.
- b) Es una medida estadística muy útil y acertada, siempre y cuando la distribución de probabilidad del rendimiento del activo siga una distribución normal.

Análisis estadísticos demuestran que los rendimientos de los activos financieros tienen una distribución que no es perfectamente normal, sino que tienen lo que se llama colas elevadas o leptocurtosis: esto implica que las crisis y las euforias suceden más veces que lo que predice la distribución normal. Pero dado que esta desviación no es tan pronunciada, casi toda la teoría de las finanzas está construida sobre la base de que la distribución de los rendimientos de los activos tiene una distribución normal.

Gráfica No. 13. **Distribución normal**



Lo importante de una distribución de probabilidad es que permite modelar el comportamiento que tendrá un activo y por lo tanto permite realizar predicciones. La distribución normal es sencilla de describir pues se necesitan los dos primeros momentos de la distribución de probabilidad, que son la media y la varianza. Es importante tener presente que en una distribución normal el intervalo conformado por la media más una desviación estándar y la media menos una desviación estándar contempla el 68,27% de las observaciones. En términos de finanzas, significa que si observamos el rendimiento de un activo o un portafolio, 68 veces de cada 100 veces en

distintas muestras, el rendimiento del activo se ubicará en ese intervalo. Si el intervalo se construye sumando y restando 2 desviaciones estándar, se concentrarán el 95,45% de las observaciones y si se construye con 3 desviaciones estándar, el 99% de las mismas. Esto implica que, cuanto más amplio sea el intervalo, mayor cantidad de observaciones se incluirán en él pero éste se volverá más impreciso.

Otro cálculo importante es el periodo de tiempo referido. En la mayoría de los casos financieros, el tiempo es la variable por excelencia. Entonces, si tenemos el tiempo a través de un proceso de Wiener podemos ver las relaciones entre el riesgo y el rendimiento; éste nos dice que la tendencia está representada por un componente predecible, la media, y por un componente impredecible, su volatilidad. Entonces, de la ecuación de este proceso, se pueden aislar las siguientes relaciones:

$$dX = \mu \times dt + \sigma \times dz \quad (2.15)$$

$$\text{Media : } dX = \mu \times \Delta t \quad (2.16)$$

$$\text{Varianza : } dX = 0 + \sigma^2 \times \Delta t \quad (2.17)$$

$$\text{Desviación Estándar : } \sigma \times \sqrt{\Delta t} \quad (2.18)$$

Esto significa que tanto el rendimiento esperado (media) de un portafolio como su varianza crecen linealmente con el tiempo, mientras que la desviación estándar crece con la raíz cuadrada del tiempo.

Debe tenerse presente que para los fines de la utilización de las medidas de rendimiento y de riesgo, se deben usar las mismas unidades de tiempo. Como el rendimiento esperado en general es anual, también lo es la volatilidad esperada.

Si bien la desviación estándar es una de las medidas de riesgo más conocidas, no es la única y no siempre es la que mejor predice el riesgo

futuro. De hecho, el CAPM no utiliza la desviación estándar como medida de riesgo sino sólo una parte.

2.3.5 Rendimiento de un portafolio.

El rendimiento esperado de un portafolio de activos puede ser calculado como el promedio ponderado de los rendimientos esperados de los activos que componen ese portafolio. La ponderación de cada activo se realiza en función de su capitalización o valor de mercado respecto del portafolio total.

La función puede expresarse de la siguiente forma:

$$R_p = (R_a \times W_a) + (R_b \times W_b) + \dots + (R_n \times W_n) \quad (2.19)$$

donde:

$R_a, R_b, R_c, \dots, R_n$ representan los rendimientos de cada activo del portafolio.

$W_a, W_b, W_c, \dots, W_n$ representan la participación porcentual de cada activo dentro del portafolio en términos de su valor de mercado.

2.3.6 Riesgo de un portafolio.

Se había expresado que la desviación de los valores de la media era la volatilidad y eso se relacionaba con el concepto de riesgo. El cálculo del riesgo de un portafolio no es tan sencillo como en el caso del rendimiento, dado que no sólo influye el promedio ponderado de las desviaciones de cada activo sino que también influye la correlación entre los mismos, que permite disminuir el riesgo total del portafolio.

El efecto de la diversificación se mide entonces, con las medidas de dispersión de la media. Así la varianza de un portafolio de 2 activos puede expresarse con la siguiente fórmula:

$$\sigma_p^2 = (W_1^2 \times \sigma_1^2) + (W_2^2 \times \sigma_2^2) + (2 \times W_1 \times W_2 \times \sigma_{12}) \quad (2.20)$$

Es decir, la varianza del portafolio depende de las varianzas de cada activo, pero también depende de la covarianza que existe entre ellos; W_i^2 representa la proporción al cuadrado de cada activo y donde σ_i representa la varianza de cada activo.

La covarianza entre los activos es σ_{12} , que mide cómo se relacionan dos activos pero cada uno respecto de su media.

La ecuación de la covarianza es la siguiente:

$$\sigma_{12} = \frac{\sum[(R_1 - \bar{R}_1) \times (R_2 - \bar{R}_2)]}{n} \quad (2.21)$$

El problema que tiene la covarianza es que está expresada en unidades de la media, por lo que se hace difícil hacer comparaciones entre covarianzas para ver si dos pares de activos están muy o poco relacionados. Para solucionar este problema se usa el coeficiente de correlación, que en realidad es la covarianza estandarizada. O sea, que es igual al cociente de la covarianza (σ_{12}) respecto al producto de sus desviaciones estándar. Esto es:

$$\rho_{12} = \frac{\sigma_{12}}{\sigma_1 \times \sigma_2} \quad (2.22)$$

El coeficiente de correlación puede tomar valores entre 1 y -1 . Si dos activos tienen correlación igual a 1, entonces, su correlación es perfecta; o sea, que cuando el precio de un activo sube 10% el otro activo sube 10%; si dos activos tienen correlación igual a -1 , entonces, la correlación es inversa, o sea, que cuando un activo sube 10% el otro baja 10%.

La varianza de un portafolio de 2 activos, usando el coeficiente de correlación, se puede escribir como sigue: (2.23)

$$\sigma_p^2 = (W_1^2 \times \sigma_1^2) + (W_2^2 \times \sigma_2^2) + (2 \times W_1 \times W_2 \times \sigma_1 \times \sigma_2 \times \rho_{12})$$

La fórmula general para el cálculo del riesgo de un portafolio de n activos es la siguiente: (2.24)

$$\sigma_p^2 = \sum_{j=1}^n X_j^2 \times \sigma_j^2 + \sum_{j=1}^n \times \sum_{k=1}^n \times X_j \times X_k \times \sigma_{jk} \quad k \neq j$$

o también:

$$\sigma_p^2 = \sum_{j=1}^n X_j^2 \times \sigma_j^2 + \sum_{j=1}^n \times \sum_{k=1}^n \times X_j \times X_k \times \sigma_j \times \sigma_k \times \rho_{jk} \quad (2.25)$$

Una de las cosas más importantes en el cálculo de la varianza del portafolio es la matriz de varianzas y covarianzas o la matriz de correlaciones, que es lo que nos va a mostrar la relación entre todos los activos.

Matriz de correlaciones:

$$\begin{bmatrix} 1 & \rho_{12} \dots \dots \dots & \rho_{1k} \\ \rho_{21} & & 1 \\ \rho_{k1} & \dots \dots \dots \dots & & 1 \end{bmatrix}$$

Matriz de varianza y covarianza:

$$\begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} & \sigma_{13} \dots \dots & \sigma_{1k} \\ & \sigma_2^2 & \sigma_{23} & \\ & & \sigma_3^2 & \\ & & & \sigma_n^2 \end{bmatrix}$$

2.3.7 Reducción del riesgo vía diversificación.

Si se considera que existen N activos y se invierte la misma proporción en cada uno de ellos, 1/N, la fórmula de varianza de un portafolio se puede reescribir así:

$$\sigma_p^2 = \sum_{j=1}^n \left(\frac{1}{N}\right)^2 \times \sigma_j^2 + \sum_{j=1}^n \times \sum_{k=1}^n \times \left(\frac{1}{N}\right) \times \left(\frac{1}{N}\right) \times \sigma_{jk} \quad k \neq j \quad (2.26)$$

Si se saca afuera $\left(\frac{1}{N}\right)$ y $\left(\frac{N-1}{N}\right)$ para el segundo término se tiene:

$$\sigma_p^2 = \left(\frac{1}{N}\right) \times \sum_{j=1}^n \left(\frac{\sigma_j^2}{N}\right) + \left(\frac{N-1}{N}\right) \times \sum_{j=1}^n \times \sum_{k=1}^n \times \left[\frac{\sigma_{jk}}{(N \times \{N-1\})}\right] \quad (2.27)$$

Los términos entre corchetes son promedios o medias. En el primer caso es simple de ver. En el segundo, hay N valores de j y (N - 1) valores de k, pues este no puede ser igual que j y por eso hay un valor menos de k que de j (la covarianza de j, y j es la varianza). Por lo tanto, hay un total de N(N - 1) o (N² - N) covarianzas que sale de la matriz de varianzas y covarianzas. Por lo tanto el segundo término es la sumatoria de las covarianzas dividido entre el número total de covarianzas. Reemplazando las sumatorias por medias o promedios se tiene:

$$\sigma_p^2 = \left(\frac{1}{N}\right) (\bar{\sigma}_j^2) + \left(\frac{N-1}{N}\right) (\bar{\sigma}_{jk}) \quad (2.28)$$

Si $N \rightarrow \infty$; entonces:

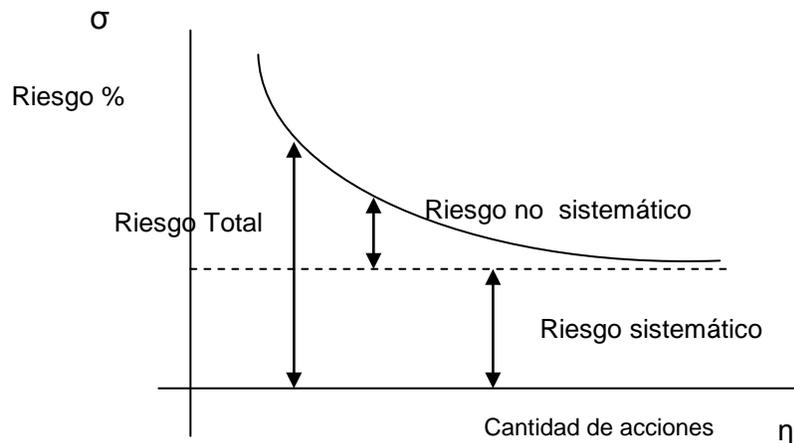
$$\left(\frac{1}{N}\right) = 0, \text{ y } \frac{(N-1)}{N} = 1 \quad (2.29)$$

$$\text{Por lo tanto, } \sigma_p^2 = \bar{\sigma}_{jk}. \quad (2.30)$$

Esta expresión es una versión más realista de lo que ocurre cuando se invierte en un portafolio de activos. La contribución de las varianzas de los activos individuales a la varianza del portafolio es cero (primera parte de la fórmula). Sin embargo, la contribución de las covarianzas, a medida que crece N se asemeja a la media de las covarianzas. Entonces, se puede decir que el riesgo individual de cada activo se puede eliminar o diversificar, esto es lo que se llama riesgo no sistemático; pero la contribución al riesgo total provocado por las covarianzas no, esto es lo que se llama riesgo sistemático o de mercado. Esto implica que la mínima varianza se obtiene para portafolios bien diversificados y es igual a la covarianza promedio entre todos los activos de la población. En conclusión, si bien existen beneficios de la diversificación, el riesgo de un portafolio no se puede eliminar totalmente sino minimizar.

De forma empírica se dice que con 20 o 25 activos se minimiza el riesgo, aunque dicha definición teórica llevada a la práctica es relativa dado que si se invirtiera todo el capital de un fondo de, por ejemplo, 25 acciones de aerolíneas norteamericanas, el mismo se encontraría demasiado concentrado en un sector y en un país.

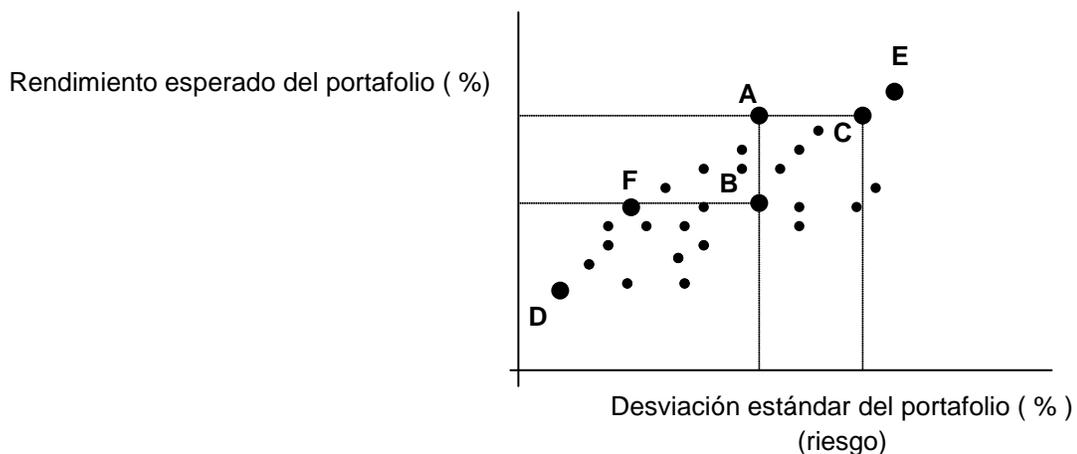
Gráfica No. 14. Clasificación del riesgo.



2.3.8 Frontera eficiente.

Si los portafolios se colocan en una gráfica donde el eje horizontal sea el riesgo, o sea la desviación estándar del portafolio, y el eje vertical sea el rendimiento del portafolio, ello nos da el espacio de posibilidades de portafolios a elegir, como se observa en la gráfica 15.

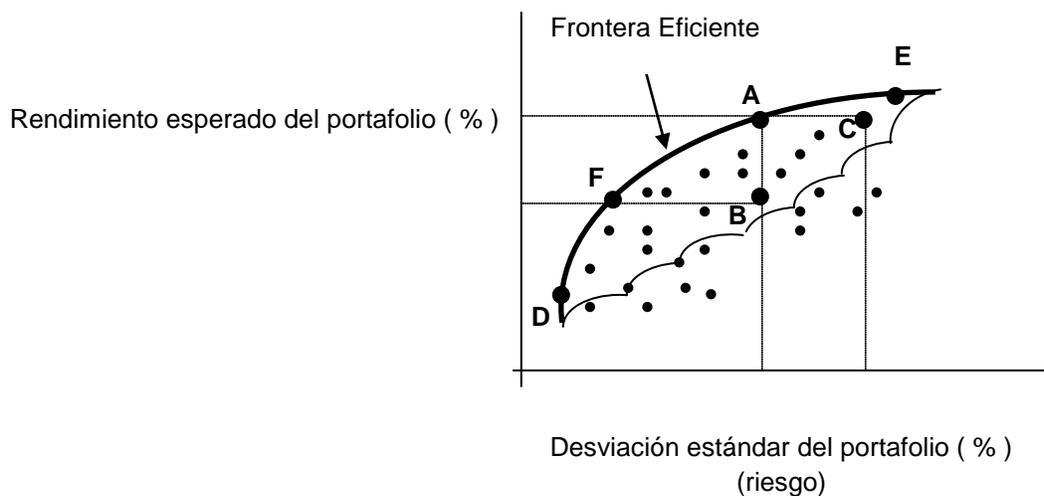
Gráfica No.15. Riesgo – rendimiento de un portafolio.



Hay portafolios que tienen un mejor comportamiento para la relación entre el riesgo y el rendimiento; dicho de otra manera, hay portafolios para todos los niveles de aversión al riesgo. Por ejemplo el punto E, es el mejor portafolio ya que tiene los rendimientos más altos pero también tiene el mayor nivel de riesgo; por el contrario, el punto D tiene el menor nivel de riesgo pero también tiene los rendimientos más bajos. Existen otros puntos interesantes, por ejemplo A, cuyo punto representa el portafolio óptimo, tiene el mismo rendimiento que E pero mucho menor riesgo; C está a la misma altura que A, es decir, igual rendimiento pero mayor riesgo, esto significa que entre C y A es mejor elección A, lo mismo pasa con B, entre A y B, es preferible A, por tener mayor rendimiento para el mismo nivel de riesgo; mientras que entre B y F, es preferible F por tener igual rendimiento pero menor riesgo. Por lo tanto, se puede concluir que nadie elegiría el portafolio B, pues es dominado por otros. Uniendo los puntos DFAE tenemos lo que se conoce con el nombre de frontera eficiente (gráfica 16).

Dicho de otra manera, la frontera eficiente contiene los portafolios, que representan la mejor elección; esto es, son portafolios óptimos.

Gráfica No. 16 **Frontera eficiente.**



La mayor o menor concavidad de la curva dependerá de la correlación que exista entre los distintos activos. Si la correlación entre los activos es igual a 1, la frontera eficiente será una línea recta entre D y E. A medida que la correlación disminuye se tornará más cóncava. Si bien todos los portafolios de la frontera eficiente alcanzan un máximo de diversificación, ¿cuál es el portafolio óptimo dentro de esta curva?. La respuesta variará de acuerdo a la preferencia respecto al riesgo del inversionista.

Inversionistas muy adversos al riesgo elegirán portafolios cerca de D, con bajo rendimiento y baja desviación estándar, mientras que inversionistas más agresivos elegirán portafolios cerca de E, con mayor rendimiento y riesgo.

2.3.8.1. Cálculo de la frontera eficiente.

Para su determinación, se necesita primero determinar los activos del portafolio.

En segundo lugar se necesita contar con los siguientes datos de los activos:

- a) Rendimiento esperado de cada activo.
- b) Riesgo o desviación estándar esperada para cada activo.
- c) Matriz de varianzas y covarianzas o matriz de correlaciones entre todos los activos.

La forma de cálculo de la frontera eficiente surge de resolver un problema de optimización que podría ser planteado de la siguiente manera:

- Función objetivo:

$$\text{Minimizar } \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_i w_j \sigma_{ij}$$

- Incógnitas a resolver:

$$w_1, w_2, \dots, w_n \geq 0$$

- Sujeto a las siguientes restricciones:

$$\sum w_1 = 1$$

Las restricciones son ilimitadas pues dependerán de las demarcaciones de inversión que tenga el portafolio. Por ejemplo, otra restricción podría ser que no se puede estar corto en ningún activo; otra podría ser que no se puede invertir más de x% en un determinado activo; y así sucesivamente.

Capítulo III. Propuesta de inversión para el régimen de jubilaciones y pensiones de los trabajadores del Seguro Social.

En el presente capítulo se estimaron los ingresos del RJP para el periodo 2007 – 2023, a fin de seleccionar el portafolio ideal y llevar a cabo la aplicación de la teoría del portafolio a esos resultados.

Por principio de cuentas, se partió de un modelo relacionado con el valor del dinero en el tiempo de un flujo de efectivo anual para mostrar la magnitud de la masa monetaria que se acumularía en el periodo de referencia.

Se continuó con un modelo de reparto en el que se hicieron las estimaciones pertinentes a fin de medir la viabilidad del RJP de los trabajadores del Seguro Social, dado que es el modelo bajo análisis en la investigación.

Posteriormente se elaboró un modelo de acumulación puro, en el que bajo las premisas de la valuación actuarial al RJP 2007, dado que es un plan de pensiones cerrado, se proyecta el número total de jubilados y pensionados para el periodo 2008–2050.

Se realizaron simulaciones con diferentes tasas de interés con el fin de encontrar la que optimice el modelo estimado, así mismo se incluyeron diversas tasas de inflación con el objetivo de estimar las tasas reales que se deben alcanzar y de esa manera acelerar el proceso de acumulación.

Finalmente, de Economática, se seleccionó una muestra de activos para elaborar un portafolio ideal con la finalidad de aplicar la teoría de Markowitz, posteriormente se realizó una simulación Monte Carlo para generar los posibles escenarios de la inversión planeada.

3.1 Modelo relacionado con el valor del dinero en el tiempo de un flujo de efectivo anual.

Se parte de los siguientes supuestos:

- Cada trabajador, en promedio, aporta \$ 150 pesos quincenales de su salario base al fondo de pensiones.
- El número de trabajadores es de 380,788 y el de jubilados y pensionados es de 161,195, y ambos contribuyen al fondo de acuerdo al contrato colectivo de trabajo.
- La aportación mensual de los 541,943 cotizantes al fondo de jubilaciones y pensiones es de \$ 162'594,900.
- No existe inflación.
- El trabajador recibirá un aumento salarial del 5 por ciento anual durante el periodo 2007 – 2023.
- La tasa de rendimiento histórico de los Cetes a 28 días, del 01 de enero de 2002 al 30 de diciembre de 2008, fue de 7.35 por ciento durante el periodo.

En un modelo relacionado con el valor del dinero en el tiempo, considerando los 541,943 cotizantes, una aportación inicial de \$ 150 por participante y el incremento salarial del 5 por ciento anual, que tiene efecto a partir del 16 de octubre de cada año por contrato colectivo de trabajo, arroja los siguientes resultados:

$$VF = Si (1 + i) ^ n \quad (3.1)$$

donde:

VF: valor futuro.

Si: saldo inicial.

i: tasa de interés.

n: número de periodos.

El modelo señala que el primer flujo de \$ 1,967'398,290 pesos generará, bajo los supuestos definidos líneas arriba, un importe de \$ 6,119'628,661, aproximadamente, al término del periodo 2008 - 2023.

A continuación se presenta la estimación realizada con y sin capitalización anual para el periodo bajo análisis.

Cuadro No. 17

**Flujos anuales estimados y valor futuro.
periodo 2008 – 2023**

Año	Flujo anual sin capitalización	Valor del flujo anual con capitalización para el año 2023
2008	\$ 1,967,398,290.00	6,119,628,661
2009	\$ 2,065,768,204.50	5,985,663,804
2010	\$ 2,169,056,614.73	5,854,631,574
2011	\$ 2,277,509,445.46	5,726,467,771
2012	\$ 2,391,384,917.73	5,601,109,604
2013	\$ 2,510,954,163.62	5,478,495,653
2014	\$ 2,636,501,871.80	5,358,565,846
2015	\$ 2,768,326,965.39	5,241,261,424
2016	\$ 2,906,743,313.66	5,126,524,914
2017	\$ 3,052,080,479.34	5,014,300,102
2018	\$ 3,204,684,503.31	4,904,532,005
2019	\$ 3,364,918,728.48	4,797,166,842
2020	\$ 3,533,164,664.90	4,692,152,012
2021	\$ 3,709,822,898.15	4,589,436,062
2022	\$ 3,895,314,043.05	4,488,968,668
2023	\$ 4,090,079,745.21	4,090,079,745
Fondo total acumulado al año 2023	\$ 46,543,708,849	\$ 83,068,984,687

Este modelo pone de manifiesto la magnitud de la masa monetaria que se acumularía en el periodo de referencia y da indicios de la probable vialidad del fondo de jubilaciones al observarse una diferencia de \$ 36,525'275,838, superior en un 78.5 por ciento si se capitalizan los flujos anuales aportados

por los trabajadores a una tasa de rendimiento histórico promedio de los Cetes.

3.2 Modelo de reparto.

Cuando este tipo de modelos se introdujeron por primera vez, los análisis realizados a los mismos fueron insuficientes, y en algunos casos inexistentes, subestimando los efectos que a mediano y largo plazo representarían, para las finanzas públicas, el aumento de los jubilados y el consiguiente gasto por este concepto.

Esta clase de sistema de pensiones, en su fase inicial generaron beneficios netos para el gobierno pues los ingresos fueron muy superiores al gasto en pensiones, como se puede apreciar en el cuadro 8 (tasa de dependencia); y posteriormente, con la maduración de los mismos, los costos reales se hicieron evidentes para continuar con su funcionamiento, convirtiéndose en una carga financiera insostenible para el gobierno federal. De ahí que el Banco Mundial recomendara eliminarlos, pues pese a ser el tipo predominante de planes de pensiones a nivel mundial, se les consideró consumidores de recursos que se podrían utilizar para otro tipo de funciones como educación, salud, seguridad pública, inversión productiva, etc.

A estos sistemas de pensiones, se le reformó sin tomar en consideración que los trabajadores tenían un periodo previo de contribuciones bastante amplio, motivo por el cual debieran existir unas reservas considerables pues durante la fase inicial, el número de trabajadores jubilados o pensionados era mínimo. Esto motiva la siguiente pregunta, ¿dónde está el excedente, entre gasto en pensiones y contribuciones, que se generó previo a la maduración del sistema?

Amieva – Huerta (2004) establece que en un régimen de reparto, como es el caso de los trabajadores del Seguro Social, la característica principal es que las contribuciones de los trabajadores en activo financian el pago de las

pensiones en curso, basados en un principio de solidaridad intergeneracional, además de que los beneficios definidos no están vinculados actuarialmente con las contribuciones.

Estos planes de pensiones para que se encuentren en equilibrio; requieren que el valor presente de los beneficios prometidos sea igual al valor presente de los beneficios futuros. Esto implica que los ingresos sean iguales a los gastos.

Esta condición se presenta en la siguiente ecuación:

$$N_b * R * Y = N_c * C * Y \quad (3.2)$$

donde:

N_b: número de pensionados. *N_c*: número de contribuyentes.

R: tasa de reemplazo promedio (pensión promedio entre el salario promedio).

Y: salario promedio de los cotizantes. *C*: tasa de contribución

Simplificando, se tiene que:

$$C = R * D \quad (3.3)$$

donde :

$D = N_b / N_c$ (tasa de dependencia, es decir, la razón existente entre pensionados y contribuyentes).

Para el caso de los trabajadores del IMSS la relación vigente a diciembre de 2007 se presenta a continuación.

N_b: 161,195 jubilados y pensionados.

R: 1.25 por ciento.

Y: 12,752

N_c: 541,983 contribuyentes.

C: 0.07 por ciento.

Contractualmente, la tasa de contribución era del 3 por ciento, hasta octubre de 2005, a partir de ahí, se incrementó en un punto porcentual anual para llegar al 10 por ciento en el año 2011. Para el año 2007, punto de partida del análisis, se manifiesta lo siguiente, considerando que la ecuación (3.3) es dada por su relación laboral.

Sustituyendo en (3.2), los valores arriba descritos:

$$(161,195)*(1.25)*(12,752) = (541,983)*(0.07)*(12,752)$$

$$\mathbf{\$ 2,569'448,300 > \$ 483'795,705}$$

Lo anterior pone de manifiesto, en primer lugar, que el gasto en pensiones (valor presente de los beneficios prometidos) es mayor al ingreso (valor presente de los beneficios futuros), que aportan los trabajadores al fondo de pensiones en \$ 2,085'652,595 pesos, evidenciándose la urgente necesidad de modificar ese parámetro.

Para el caso en el que los trabajadores aportarán el 10 por ciento de sus salario base mensual, ceteris paribus, los otros parámetros, el resultado será:

$$\mathbf{Nb * R * Y = Nc * C * Y}$$

Nb: 161,195 jubilados y pensionados.

R: 1.25 por ciento.

Y: 12,752

Nc: 541,983 contribuyentes.

C: 0.10 por ciento.

Sustituyendo en (3.2), se observa lo siguiente:

$$(161,195)*(1.25)*(12,752) = (541,983)*(0.10)*(12,752)$$

$$\mathbf{2,569'448,300 \text{ pesos} > 691'136,722 \text{ pesos}}$$

En este caso, el valor presente de los beneficios prometidos es mayor en \$ 1,878'311,578, reflejando que pese a la reforma realizada al parámetro contribución, a largo plazo, ésta resultará insuficiente para cubrir el déficit en el pago de pensiones, pese a que en el año 2011 este disminuirá en \$ 207'341,017 (11.04 por ciento).

En segundo lugar, la reforma realizada es insuficiente pues aunque los trabajadores incrementarán su tasa de contribución al 10 por ciento de su salario base mensual, ésta es inferior en un 27.70 por ciento pues, para que se observe la condición de equilibrio, la tasa que deberían cubrir es aproximadamente de 37.70 por ciento, para que de esa manera el fondo de pensiones permanezca balanceado. Lo anterior se observa en el siguiente caso, donde siguiendo la construcción de las variables relacionadas, el modelo quedaría de la siguiente manera:

$$N_b * R * Y = N_c * C * Y$$

Nb: 161,195 jubilados y pensionados.

R: 1.26748745 por ciento.

Y: 12,752

Nc: 541,983 contribuyentes.

C: 0.37697242 por ciento.

Simplificando:

$$C = R * D$$

$$D = 161,195 / 541,983 = 0.29741708$$

(razón entre jubilados, pensionados y contribuyentes).

$$R = 16,163 / 12,752 = 1.26748745$$

$$C = (1.26748745) * (0.29741708) = 0.37697242 \text{ por ciento.}$$

Sustituyendo en (3.1), se observa lo siguiente:

$$(161,195) * (1.26748745) * (12,752) = (541,983) * (0.37697242) * (12,752)$$

$$2,605'394,778 \approx 2,605'394,824$$

Lo anterior reduciría el déficit de \$ 1,914'258,056 de pesos, que se presentará por el lado del flujo de los ingresos. Ante esta perspectiva, el gobierno federal deberá aportar el restante 27.70 por ciento, incrementando la presión sobre las finanzas públicas en un futuro no muy lejano. Por tal motivo, se deberán buscar otras opciones con la finalidad de que el régimen de jubilaciones y pensiones observe viabilidad.

Dentro de esta posible solución sería conveniente explorar al interior de este grupo de trabajadores, la probabilidad de que se incremente la contribución al fondo de pensiones hasta un máximo de 15 por ciento de su salario base y que el Estado absorba el porcentaje restante, como una manera de retribuir el mal uso y la mala gestión de los fondos que debió acumular como reserva para el pago de pensiones en curso y futuras.

3.3 Modelo de acumulación pura con y sin efectos inflacionarios.

En este caso el gobierno federal, absorberá íntegramente el gasto en pensiones para el periodo 2008 - 2023, propiciando las condiciones para fondear el régimen de pensiones de los trabajadores del Seguro Social, y a partir de esa fecha, comenzar el pago de las pensiones en curso, pues si bien es cierto habrá egresos con base al número de pensionados, también lo es que seguirán contribuyendo al mismo las personas incluidas en este fondo, que para el año de 2007 es cerrado y tiene 541,983 contribuyentes en sus diversos tipos (pensiones directas, pensiones indirectas y trabajadores).

Si se parte que al 2007, existe una reserva de \$ 123,663 millones de pesos (valuación actuarial al RJP 2007: 28), no se contemplan los efectos inflacionarios y si se negocia una tasa de interés lo más alto posible, el fondo acumulado quedaría de la siguiente manera:

Cuadro No. 18. Fondo acumulado para el periodo 2007 – 2023

Caso base		Modelo de acumulación pura				
		Tasa histórica promedio de los Cetes (enero 2000 - diciembre 2007)				
		Tasa de interés prom. 8.78%				
Año	Reserva acumulada a 2007	Aportaciones	Intereses	Saldo acumulado	Tasa de interés	Monto acumulado
2007				123,663,000,000	0%	170,206,708,849
2008	123,663,000,000	1,967,398,290	11,030,348,970	136,660,747,260	1%	195,192,869,384
2009	136,660,747,260	2,065,768,205	12,180,188,058	150,906,703,522	2%	223,950,893,096
2010	150,906,703,522	2,169,056,615	13,440,051,740	166,515,811,877	3%	257,023,394,332
2011	166,515,811,877	2,277,509,445	14,820,053,612	183,613,374,934	4%	295,025,577,562
2012	183,613,374,934	2,391,384,918	16,331,217,915	202,335,977,767	5%	338,654,159,943
2013	202,335,977,767	2,510,954,164	17,985,560,624	222,832,492,554	6%	388,697,292,149
2014	222,832,492,554	2,636,501,872	19,796,177,711	245,265,172,137	7%	446,045,578,176
2015	245,265,172,137	2,768,326,965	21,777,341,221	269,810,840,323	8%	511,704,303,867
2016	269,810,840,323	2,906,743,314	23,944,603,843	296,662,187,480	8.78%	567,078,724,250
2017	296,662,187,480	3,052,080,479	26,314,912,727	326,029,180,687	9%	586,806,993,742
2018	326,029,180,687	3,204,684,503	28,906,733,364	358,140,598,553	10%	672,630,426,209
2019	358,140,598,553	3,364,918,728	31,740,184,417	393,245,701,699	11%	770,611,248,638
2020	393,245,701,699	3,533,164,665	34,837,184,467	431,616,050,831	12%	882,364,346,022
2021	431,616,050,831	3,709,822,898	38,221,611,713	473,547,485,443	13%	1,009,703,130,107
2022	473,547,485,443	3,895,314,043	41,919,477,795	519,362,277,280	14%	1,154,661,930,088
2023	519,362,277,280	4,090,079,745	45,959,116,947	569,411,473,973	15%	1,319,520,681,169

En este caso, dependiendo de la tasa de interés alcanzada, se observan los diferentes saldos que se podrían reunir al término del lapso analizado. En el peor de los escenarios, a una tasa de interés de cero por ciento, el saldo acumulado en el fondo de pensiones sería de \$ 170,206'708,849, lo cual es mayor 65.33 veces al valor presente de los beneficios prometidos en el caso ideal y 246.27 veces al valor presente de los beneficios futuros en el caso actual, de acuerdo al modelo de reparto de los trabajadores del IMSS.

Si se negocian tasas de interés por arriba de la inflación, los resultados empeorarán la perspectiva del fondo de pensiones de los trabajadores del IMSS pues los rendimientos reales generarán unos flujos de menor cuantía. Al observar el comportamiento de la inflación a tasa anualizada, se puede describir una relación rendimiento – inflación en el cuadro 19, partiendo del supuesto que la inflación oscilará en torno al 5 por ciento anual (resultado del

promedio calculado de diciembre del 2000 a agosto del 2007), se deberá partir de tasas de interés del 6 por ciento en adelante, y considerando que los Cetes, como tasa líder del mercado, presentan unos rendimientos históricos promedio, entre el periodo de enero de 2002 a diciembre de 2008, del 7.71 por ciento anual, respectivamente.

Cuadro No. 19. Fondo acumulado para el periodo 2007 – 2023.

Caso con tasas por arriba de la inflación.

Saldo inicial	Tasas de interés alcanzadas		Intereses	Saldo acumulado	Tasa negociada	Monto acumulado
	Reserva acumulada a 2007	Tasa de interés inicial				
			6.00%			
2007				123,663,000,000	6%	388,697,292,149
2008	123,663,000,000	1,967,398,290	7,537,823,897	133,168,222,187	7%	446,045,578,176
2009	133,168,222,187	2,065,768,205	8,114,039,424	143,348,029,815	8%	511,704,303,867
2010	143,348,029,815	2,169,056,615	8,731,025,186	154,248,111,616	8.78%	569,411,473,973
2011	154,248,111,616	2,277,509,445	9,391,537,264	165,917,158,325	9%	586,806,993,742
2012	165,917,158,325	2,391,384,918	10,098,512,595	178,407,055,837	10%	672,630,426,209
2013	178,407,055,837	2,510,954,164	10,855,080,600	191,773,090,601	11%	770,611,248,638
2014	191,773,090,601	2,636,501,872	11,664,575,548	206,074,168,021	12%	882,364,346,022
2015	206,074,168,021	2,768,326,965	12,530,549,699	221,373,044,686	13%	1,009,703,130,107
2016	221,373,044,686	2,906,743,314	13,456,787,280	237,736,575,279	14%	1,154,661,930,088
2017	237,736,575,279	3,052,080,479	14,447,319,346	255,235,975,104	15%	1,319,520,681,169
2018	255,235,975,104	3,204,684,503	15,506,439,576	273,947,099,184	16%	1,506,832,123,664
2019	273,947,099,184	3,364,918,728	16,638,721,075	293,950,738,987	17%	1,719,451,742,904
2020	293,950,738,987	3,533,164,665	17,849,034,219	315,332,937,871	18%	1,960,570,699,032
2021	315,332,937,871	3,709,822,898	19,142,565,646	338,185,326,416	19%	2,233,752,016,003
2022	338,185,326,416	3,895,314,043	20,524,838,428	362,605,478,886	20%	2,542,970,320,752
2023	362,605,478,886	4,090,079,745	22,001,733,518	388,697,292,149	21%	2,892,655,446,682

De esta situación se desprende que al considerar los efectos negativos que provoca la inflación, se deberán negociar tasas de interés reales, partiendo del 6 por ciento anual debido al supuesto de que ésta se mantendrá inalterable en 5 por ciento anual para el lapso analizado. Otro efecto adverso de la inflación en el modelo de acumulación se pone de manifiesto al prolongar en 5 años el periodo para alcanzar las cifras obtenidas en el modelo de acumulación pura debido a los menores rendimientos reales que se puedan alcanzar al descontar los efectos inflacionarios.

Se estima que para el año 2035, en teoría, todos los trabajadores del plan de pensiones 1988 – 2007 estarán jubilados, alcanzando el número máximo de 395,732 personas en esa condición, dado el supuesto de antigüedad laboral de 28 años. Del mismo modo, este plan de pensiones deberá finiquitarse para el año de 2058, acorde a los supuestos de esperanza de vida (81.9 años) y disfrute de una pensión después del retiro laboral (22.2 años) respectivamente.

3.4 Selección del portafolio ideal.

Markowitz (1952) en el artículo que le mereció la obtención del premio Nobel en 1990, Selección del portafolio, estableció que a mayor diversificación, el riesgo de un portafolio de activos se minimiza debido a que se elige una mezcla variada de activos en la cartera de inversión.

Para tal efecto, se recurrió a Economía con el objetivo de seleccionar una muestra aleatoria de 49 activos, del 03 de enero del 2005 al 29 de septiembre de 2009, en la que se incluyeron acciones de los sectores de industrias manufactureras, telecomunicaciones, finanzas y seguros, construcción, alimentos y bebidas, minería, minerales no metálicos, comercio, construcción, minería, siderurgia y metalurgia, papel y celulosa, transmisión y repetición de programas de radio y televisión, cuotas de fondo en pesos mexicanos, renta fija, commodities, moneda e índices de acciones.

Posteriormente se procedió a homogenizar la muestra para que los datos fueran congruentes, por lo que se eliminaron los registros que no presentaban información en algún día del periodo seleccionado, cuidando que todos los registros tuvieran las mismas fechas.

Realizado lo anterior, se continuó con el cálculo del promedio y la desviación de los rendimientos históricos de cada activo, tanto a base diaria como a base anual, y cuyos resultados se ilustran en el cuadro 20.

**Cuadro No. 20. Rendimiento y desviación estándar,
base diaria y base anual de la muestra seleccionada.**

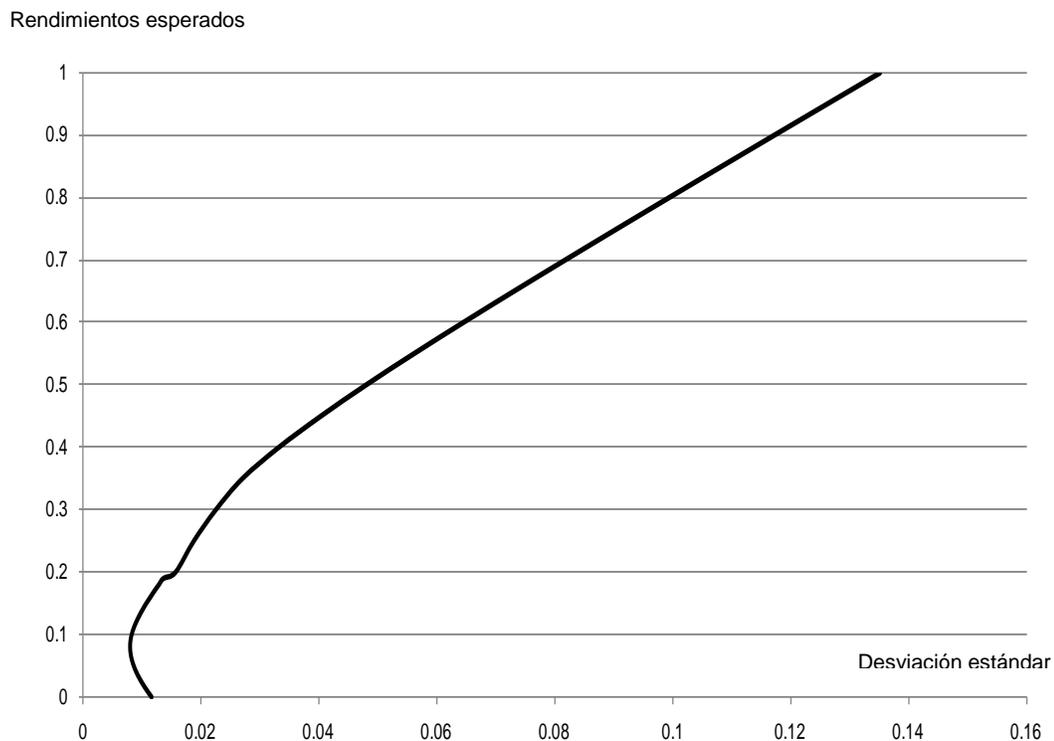
Activos	μ diaria	σ diaria	μ base anual	σ base anual
Alfa	0.0015388788	0.0455571922	0.3877974597	0.7231980060
America movil	0.0034739228	0.0345540987	0.8754285461	0.5485293124
American intel	-0.0035741477	0.1381384928	-0.9006852223	2.1928805898
Ara consorcio	0.0003019482	0.0433189360	0.0760909375	0.6876667906
Arca embotelladora	0.0026234758	0.0287695783	0.6611159016	0.4567028978
Autlan	0.0135199214	0.0741199608	3.4070201900	1.1766179007
Bimbo	0.0071430016	0.0347594520	1.8000363913	0.5517891935
G Carso telecom	0.0042248551	0.0434122788	1.0646634864	0.6891485613
Cemex	-0.0009231921	0.0494304211	-0.2326444080	0.7846836093
Citi Group	-0.0049840809	0.0686068987	-1.2559883982	1.0891007529
Coca Cola Femsa	0.0030594001	0.0350547604	0.7709688258	0.5564770702
Elektra	0.0052571107	0.0479625137	1.3247919016	0.7613813013
G Carso	0.0038645456	0.0394258395	0.9738654847	0.6258657993
Geo Corporación	-0.0028143666	0.0538472584	-0.7092203798	0.8547987275
G Financiero Banorte	0.0014821473	0.0456713792	0.3735011224	0.7250106682
GF Inbursa	0.0028209961	0.0380625460	0.7108910201	0.6042241865
G México	0.0090846069	0.0602889668	2.2893209370	0.9570576774
G Modelo	0.0020072634	0.0307307175	0.5058303725	0.4878350173
G Gruma	-0.0012757732	0.0685983576	-0.3214948346	1.0889651666
ICA Soc Controladora	0.0038795307	0.0555077820	0.9776417238	0.8811587216
Industrias Ch	0.0000339752	0.0465255682	0.0085617399	0.7385704984
Iusacell Gpo	0.0048723810	0.0617941222	1.2278400034	0.9809512793
Kimberly	0.0052925416	0.0433531975	1.3337204752	0.6882106745
Peñoles	0.0056316737	0.0654272247	1.4191817811	1.0386249934
SARE	0.0000561834	0.0523923438	0.0141582197	0.8317026735
Soriana	0.0029741252	0.0380046832	0.7494795488	0.6033056429
Telmex	0.0041777760	0.0360141856	1.0527995507	0.5717074728
Televisa	0.0041777760	0.0360141856	1.0527995507	0.5717074728
TV Azteca	0.0006252596	0.0325559798	0.1575654127	0.5168101574
Urbi	0.0058461069	0.0568710522	1.4732189397	0.9027999660
Walmart	0.0044147496	0.0314313810	1.1125168997	0.4989577048
Sifr inbursa	0.0011674585	0.0016878992	0.2941995529	0.0267945691
Sifr xxi constr	0.0007842027	0.0070250761	0.1976190872	0.1115196263
Sifr consol	0.0005089662	0.0083396561	0.1282594807	0.1323879357
Siid apolo 12	-0.0013227136	0.0030607456	-0.3333238283	0.0485878295
Siid scotia	0.0007359498	0.0039472753	0.1854593400	0.0626610532
Siid triple 1	0.0006675422	0.0008811153	0.1682206237	0.0139872711
Centenario	0.0056727584	0.0291744151	1.4295351063	0.4631294827
Onza plata	0.0043349193	0.0363998546	1.0923996690	0.5778297778
Udis	0.0006127732	0.0014566184	0.1544188377	0.0231231009
Bonos UMS 2026 - 05	-0.0018354505	0.0174845202	-0.4625335178	0.2775581530
Bonos UMS 2033 - 04	0.0019614929	0.0266369399	0.4942962155	0.4228483122
Euro	0.0007762933	0.0157522792	0.1956259143	0.2500596801
Petroleo Istmo	0.0009736237	0.0428832320	0.2453531733	0.6807502030
IPC	0.0024903574	0.0248060792	0.6275700564	0.3937843001
Indice Mexico	0.0023591060	0.0257488274	0.5944947155	0.4087499639
Indice Medcap 30	0.0019044025	0.0242552222	0.4799094283	0.3850397162
Indice Habita	0.0017045359	0.0417502409	0.4295430429	0.6627645272
Hogar Consorcio	0.0058783807	0.0708082727	1.4813519365	1.1240464827

Se prosiguió con un proceso de minimización de la varianza sujeto a las siguientes restricciones:

- La sumatoria de los pesos de cada activos debía ser igual a 1 ($\sum_{i=1}^{49} w_i = 1$).
- El peso de cada activo debía ser mayor o igual a cero ($w_1, w_2, w_3, \dots, \geq 0$).
- Los rendimientos esperados deberán ser igual a los rendimientos deseados ($\hat{R} = R$).

El resultado de esta transformación se muestra en la gráfica 16, de la frontera eficiente, que deriva del proceso de minimizar la varianza y maximizar los rendimientos esperados. Cada punto de esta frontera representa un portafolio eficiente.

Gráfica No. 16. **Frontera eficiente.**



Al realizar la simulación Monte Carlo, el portafolio con el mayor nivel de diversificación (25 activos) se consideró como un portafolio libre de riesgo que proporciona un rendimiento anual del 13 por ciento, asignándose el 97.4 por ciento del portafolio en dos sociedades de inversión y el restante 2.52 por ciento en los restantes activos del portafolio. Este resultado se considera conservador dados los requerimientos financieros del fondo de pensiones que demandan de un proceso acelerado de acumulación. Este portafolio se muestra en el cuadro 21, donde se incluyen los pesos asignados y el nombre del activo.

Cuadro No. 21. **Portafolio libre de riesgo.**

Rendimiento	0.13%
Desviación	0.009497199
Alfa	0.0012343684
American Intel	0.0000567707
Arca Embotelladora	0.0012893921
Bimbo	0.0005622040
Citi Group	0.0006800953
Geo Corporación	0.0002690964
GF Inbursa	0.0002367507
G Modelo	0.0006668793
G Gruma	0.0025510915
Iusacell Gpo	0.0001452784
SARE	0.0017503393
Soriana	0.0006781412
Telmex	0.0000002611
Televisa	0.0000002611
TV Azteca	0.0017646884
Urbi	0.0001728040
Sifr Inbursa	0.0043525601
Siid Apolo 12	0.0848391605
Siid Triple 1	0.8899392608
Onza Plata	0.0005705546
Bonos UMS 2033 -04	0.0064057512
Euro	0.0010815317
Indice Mexico	0.0000001400
Indice Habita	0.0000008664
Hogar Consorcio	0.0007517529
25 activos	$\Sigma = 1$

Si los flujos de ingresos anuales más las reservas actuariales se invirtieran, ceteris paribus, a esa tasa de interés, se alcanzaría una acumulación de \$1,009,703,130,107 para el periodo 2008 – 2023, con lo que se lograría fondar el plan de pensiones de los trabajadores del IMSS en este monto. De acuerdo a su modalidad de reparto, el valor actual de los beneficios prometidos debe ser de \$ 2,605'394,778 y aún convirtiendo esta cifra a valor futuro, el resultado refleja que el fondeo sería mayor en \$ 991,289'957,085.

La misma simulación proporcionó otros dos portafolios, con un nivel tolerable de riesgo y de diversificación aceptable. El segundo portafolio óptimo, proporciona una tasa de interés del orden de 19 por ciento anual, con un grado de diversificación de 23 activos y una desviación de 0.013620214, que se ilustra en el cuadro 22.

Cuadro No. 22. Portafolio con tasa de 19 por ciento anual.

Rendimiento	0.19
Desviación	0.0136202135
Alfa	0.0029293059
American Intel	0.0003308182
Arca Embotelladora	0.0015379251
Bimbo	0.0013923008
Citi Group	0.0007799222
Coca Cola Femsa	0.0000004291
GF Inbursa	0.0009663119
G Gruma	0.0026517930
Iusacell Gpo	0.0003544453
SARE	0.0029639839
Soriana	0.0000006765
Telmex	0.0001381629
Televisa	0.0000064801
Urbi	0.0023581973
Sifr Inbursa	0.3648553943
Siid Apolo 12	0.0710178238
Siid Scotia	0.0000002466
Siid triple 1	0.5324179673
Onza Plata	0.0017273231
Udis	0.0000000438
Bonos UMS 2033 - 04	0.0103590040
Euro	0.0018027048
Hogar Consorcio	0.0014087401
23 activos	$\Sigma = 1$

Para esta situación, la inversión de los flujos de ingresos anuales más las reservas actuariales, ceteris paribus, a una tasa de interés del 19 por ciento anual, proporcionaría un total de \$2,232,974'900,851 para el periodo 2008 – 2023, lo que representaría una cantidad mayor en \$1,223,271'770,744 respecto al caso libre de riesgo.

Finalmente, el tercer portafolio implica una mayor tasa de interés de 11 puntos porcentuales y una mayor varianza de 0.0088828358 puntos, para resultar del orden del 30 por ciento anual, con una desviación de 0.022503049 y una diversificación de 20 activos, como se puede comprobar en el cuadro 23.

Cuadro No. 23. **Portafolio con tasa del 30 por ciento anual.**

Rendimiento	0.30
Desviación	0.02250305
Alfa	0.005096110
American Intel	0.000988566
Arca Embotelladora	0.002788223
Bimbo	0.002816722
Citi Group	0.000009391
GF Inbursa	0.001370923
G Gruma	0.003205012
Iusacell Gpo	0.000713122
SARE	0.004504605
Telmex	0.000001598
Televisa	0.000834228
Urbi	0.005127048
Sifr Inbursa	0.871781603
Siid Apolo 12	0.009011260
Siid Triple 1	0.065457369
Centenario	0.001920798
Onza Plata	0.002561177
bonos UMS 2033 - 04	0.016680625
Euro	0.002473581
Hogar Consorcio	0.002658039
20 activos	$\Sigma = 1$

Si se optara por este portafolio de inversión, de las reservas actuariales más los flujos anuales aportados por los trabajadores, ceteris paribus, el monto alcanzado al final del periodo 2008 – 2023 sería de \$8,885,935'094,313, cifra 25.13 por ciento mayor al caso anterior y un 45.22 por ciento mayor al caso libre de riesgo.

Este proceso de inversión se ilustra en el cuadro 24.

Cuadro No. 24. Inversión con tasa del 30 por ciento anual.

Año	Ingreso anual al RJP	Valor del Fondo de pensiones
Reserva actuarial	123,663,000,000	
Flujo 2008	1,967,398,290	\$8,359,655,364,046
Flujo 2009	2,065,768,205	\$105,738,190,307
Flujo 2010	2,169,056,615	\$85,403,922,941
Flujo 2011	2,277,509,445	\$68,980,091,606
Flujo 2012	2,391,384,918	\$55,714,689,374
Flujo 2013	2,510,954,164	\$45,000,326,033
Flujo 2014	2,636,501,872	\$36,346,417,180
Flujo 2015	2,768,326,965	\$29,356,721,569
Flujo 2016	2,906,743,314	\$23,711,198,190
Flujo 2017	3,052,080,479	\$19,151,352,384
Flujo 2018	3,204,684,503	\$15,468,400,003
Flujo 2019	3,364,918,728	\$12,493,707,695
Flujo 2020	3,533,164,665	\$10,091,071,599
Flujo 2021	3,709,822,898	\$8,150,480,907
Flujo 2022	3,895,314,043	\$6,583,080,733
Flujo 2023	4,090,079,745	\$4,090,079,745
Total acumulado para el periodo		\$8,885,935,094,313

La simulación realizada, en cualquiera de sus formas, demuestra que el régimen de jubilaciones de los trabajadores del IMSS es viable financieramente, y que el gasto en pensiones se podrá efectuar sin ningún

problema a partir del año 2024 pues los contribuyentes seguirán aportando un flujo de ingresos anuales de manera permanente. Otro aspecto que garantiza la viabilidad del plan de pensiones, dada la masa monetaria acumulada, es que a largo plazo, el número de contribuyentes, el de beneficiarios y el gasto en pensiones tenderá a disminuir pues los participantes o fallecerán o los hijos (beneficiarios de pensiones indirectas) llegarán a la mayoría de edad, con lo que en caso de un manejo profesional y adecuado del fondo, realizando los ajustes temporales en la asignación de los activos o en la evaluación del portafolio, hasta podría darse un sobrante al concluir la vigencia del RJP.

Conclusiones.

De existir voluntad por parte del Estado, este deberá asumir estrategias de inversión de las reservas actuariales y de los flujos anuales aportados por los participantes en el plan de pensiones de los trabajadores del IMSS pues de esa manera disminuirán las presiones sobre las finanzas públicas, lo que se verá reflejado en una disminución considerable en las transferencias que cada año se deben asignar en el Presupuesto de Egresos de la Federación para el pago de las pensiones en curso.

Para este efecto deberá considerar un periodo de acumulación de 15 a 16 años, pues los últimos trabajadores activos pasarán a la condición de jubilados a partir del año 2035, si a lo anterior se agrega el promedio de vida después de jubilarse, que es de 22.4 años, entonces el régimen de jubilaciones y pensiones de los trabajadores del IMSS bajo análisis deberá desaparecer totalmente en el año 2058.

Este plan de pensiones es cerrado, pues con la firma del convenio realizada en el año 2005, el total de participantes se limitó a 541,983 contribuyentes (380,788 trabajadores en activo y 161,195 jubilados y pensionados).

En el supuesto de que al modelo de reparto no se le realice ninguna reforma paramétrica, esto es, dejar la tasa de contribución de los participantes en el 10 por ciento de su salario base quincenal, el déficit en el lado de los ingresos generará problemas a mediano plazo pues para que exista equilibrio se requiere una tasa de contribución del 37.17 por ciento. Se sugiere acordar con los trabajadores el incremento de un punto porcentual anual, durante cinco años, en el importe de sus contribuciones al plan de pensiones para establecerlas en 15 por ciento, y que el gobierno federal absorba el restante 22.17 por ciento como una medida para subsanar el mal

uso y la deficiente gestión que se hizo de las reservas que supuestamente deberían existir, de acuerdo al contrato colectivo de estos trabajadores.

Cualquier estrategia de inversión que se adopte no implicará ningún costo para el plan ni para los participantes pues el IMSS, como patrocinador del plan de pensiones, posee la infraestructura requerida para llevarla a cabo. En este caso específico, las estrategias de inversión las podría realizar la Dirección de Finanzas a través de la Unidad de Inversiones o en última instancia hacer uso del capital humano de la Afore XXI, de la cual es dueño al 50 por ciento el IMSS, teniendo la precaución de no invertir en sus productos pues no son los de mejores resultados en el mercado.

La simulación Monte Carlo que se realizó, demuestra que el RJP de los trabajadores del IMSS es viable financieramente. En el supuesto de optar por una estrategia conservadora de inversión, considerando el portafolio libre de riesgo, que otorga un rendimiento esperado del 13 por ciento anual, los resultados revelan que el monto acumulado es mayor que los ingresos requeridos en el modelo de reparto para el pago de pensiones.

En el supuesto de elegir estrategias más agresivas, como lo sería seleccionar los portafolios con un rendimiento esperado del 19 o del 30 por ciento, los resultados mejoran considerablemente pese a que el riesgo es mayor en una cuantía mínima. Los posibles resultados obtenidos deberán contribuir a acortar el periodo de acumulación para fondear el plan de pensiones de estos trabajadores

Finalmente, los montos acumulados durante el periodo 2008 – 2023 más los flujos anuales que ingresen en los años posteriores, con una administración profesional de los mismos, podrían generar excedentes a la finalización de este plan de pensiones y así alcanzar el objetivo de la investigación y comprobar que existen alternativas para hacer sustentable el plan de

pensiones de los trabajadores del IMSS estudiado, lo cual corrobora la hipótesis de investigación.

Bibliografía.

Alonso Raya, Miguel (coord.). (2005). *El PRD frente a la reforma del régimen de jubilaciones y pensiones del IMSS*. México, Congreso de la Unión, Cámara de Diputados, LIX Legislatura, Grupo Parlamentario del PRD, (Serie Cuadernos legislativos).

Andrews, Emily S. (2006). *Reforma y reestructuración de los sistemas de pensiones: evaluación de la asistencia prestada por el Banco Mundial*. Washington, D.C., Banco Mundial.

Banco Mundial. (1994). *Envejecimiento sin crisis. Políticas para la protección de los ancianos y la promoción del crecimiento*. Washington, D. C., World Bank.

Bonilla García, Alejandro y Alfredo Conte Grand (compiladores). (2001). *Pensiones en América Latina. Dos décadas de Reforma*. Lima, Oficina Internacional del Trabajo.

Brachet, Marquez Viviane. (2007). *Salud pública y regímenes de pensiones en la era neoliberal. Argentina, Brasil, Chile y México 1980 – 2000*. México, El Colegio de México.

Brugada Molina, Clara (coord.). (2004). *Sistema de pensiones en México: presente y futuro*. México, Grupo Parlamentario del PRD, Cámara de Diputados, Congreso de la Unión, LIX Legislatura, (Serie Cuadernos legislativos).

Campbell, John Y. y Luis M. Viceira. (2005). *Oxford Handbook of Pensions and Retirement Income. Strategic Asset Allocation for Pensions Plan*. U.S.A., Oxford Press.

Elbaum, Marcelo A. (2006). *Administración de carteras de inversión*. Buenos Aires, Ediciones Macchi.

Fabozzi, Frank, Franco Modigliani y Michael Ferri. (2007). *Mercados e instituciones financieras*. México, Prentice Hall.

Forbes, Alexander. (2006). *Sistemas de pensiones en México: perspectivas financieras y posibles soluciones*. México, Instituto Mexicano de Ejecutivos de Finanzas.

García Nieto, Héctor Ulises y Arturo Pacheco Espejel (coords.). (2004). *El Instituto Mexicano del Seguro Social y la crisis financiera del esquema de jubilaciones y pensiones de sus trabajadores*. México, Fundación Fiedrich Ebert.

Gillion, Colin, et. al. (2002). *Pensiones de Seguridad Social. Desarrollo y Reforma*. España, Organización Internacional del Trabajo.

Gitman, Lawrence J y Michael Joehnk. (2008). *Fundamentos de inversiones*. México, Pearson Educación.

González Roaro, Benjamín. (2003). *La seguridad social en el mundo*. México, Siglo XXI.

Gordon, Alexander, William Sharpe y Jeffrey Bailey. (2003). *Fundamentos de inversiones. Teoría y práctica*. México, Prentice Hall.

Gutiérrez Arriola, Angelina. (2002). *México dentro de las reformas a los sistemas de salud y de seguridad social de América Latina*. México, Siglo XXI (Economía y Demografía).

Ham Chande, Roberto y Berenice Ramírez López (coords.). (2006). *Efectos económicos de los sistemas de pensiones*. México, Plaza y Valdés.

_____. (2008). *Evaluación y tendencia de los sistemas de pensiones*. México, El Colegio de la Frontera Norte, UNAM-Miguel Angel Porrúa.

Hernández Cervantes, Aleida. (2008). *La seguridad social en crisis: el caso del Seguro Social en México*. México, Porrúa.

Hernández Licona, Gonzalo. (2001). *Políticas para promover una ampliación de la cobertura de los sistemas de pensiones: el caso de México*. Santiago de Chile, Naciones Unidas, CEPAL, (Serie financiamiento del desarrollo No. 107).

Holzman, Robert y Richard Hinz. (2005). *Soporte del ingreso económico en la vejez en el siglo XXI. Una perspectiva internacional de los sistemas de pensiones y de sus reformas*. Washington, D. C., Banco Mundial - Mayol ediciones.

Instituto Mexicano del Seguro Social. (2007). *Valuación Actuarial del Régimen de Jubilaciones y Pensiones y Prima de Antigüedad de los Trabajadores del IMSS al 31 de diciembre de 2007*. México, IMSS.

Instituto Nacional de Administración Pública. (1996). *Diagnóstico del IMSS*. México, INAP.

Mankiw, Gregory. (2000). *Macroeconomía*. España, Antoni Bosch.

Markowitz, Harry. (1991). *Portfolio Selection: Efficient diversification of investment*. United Kingdom, Blackwell Publishing.

Mesa-Lago, Carmelo. (2000). *Estudio comparativo de los costos fiscales en la transición de ocho reformas de pensiones en América Latina*. Santiago de Chile, Naciones Unidas, CEPAL, (Serie financiamiento del desarrollo No. 93).

Modigliani, Franco and Arun Muralindhar. (2004). *Rethinking pension reform*. United Kingdom, Cambridge University.

Molina Salazar, Raúl (coord.). (2007), *La seguridad social: retos de hoy*. México, UAM Iztapalapa.

Pérez Saucedo, Eduardo. (2005). *La lucha de los trabajadores del Instituto Mexicano del Seguro Social*. México, Plaza y Valdés.

Rodríguez Herrera, Adolfo y Fabio Durán Valverde. (2000). *Costos e incentivos en la organización de un sistema de pensiones*. Santiago de Chile, Naciones Unidas, CEPAL, (Serie financiamiento del desarrollo No. 98).

_____. (2000). *Los costos de la transición en un régimen de beneficio definido*. Santiago de Chile, O.N.U. CEPAL, (Serie financiamiento del desarrollo No. 100).

Rubalcava, Luis y Octavio Gutiérrez. (2000). *Políticas para canalizar mayores recursos de los fondos de pensiones hacia la inversión real en México*. Santiago de Chile, Naciones Unidas, CEPAL, (Serie financiamiento del desarrollo No. 99).

Solís Soberón, Fernando y F. Alejandro Villagómez. (2001). *La seguridad social en México*. México, CIDE-FCE (El Trimestre Económico).

SNTSS. (2003). *Sistemas de pensiones*. México, (Cuadernos de Divulgación Científica, No. 33).

Hemerografía.

Arellano Bernal, Gloria. (2003). "Reforma a la ley de los sistemas de ahorro para el retiro". *Laboral*, Año XI, No. 126, México, D. F., marzo, pp 43 - 46.

Devesa, José Enrique, Mónica Martínez y Carlos Vidal. (2000). *Análisis y Valoración de los Sistemas de Pensiones Reformados en Latinoamérica*, Working Paper EC 2000-11, España, Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas.

Grandolini, Gloria y Luis Cerda. (1998). The 1977 Pension Reform in Mexico. Policy Research Working Paper 1933, Washington, D. C., World Bank, April.

Hawksworth, John. (2004). "Siete efectos fundamentales del envejecimiento global". *Este País. Tendencias y opiniones*. No. 164, México, D. F., noviembre, pp 57 - 62

Impavido, Gregorio. (2007). *The Mexican Pension Annuity Market*. Working Paper NP. 4236, Washington D. C., World Bank.

James, Estele, Alejandra Cox-Edwards y Rebeca Wong. (2005). "El impacto de género de la reforma a la seguridad social en América Latina", *Bienestar y Política Social*. Centro Interamericano de Seguridad Social - Universidad Iberoamericana, vol. 1, segundo semestre, México, D. F. julio-diciembre, p 1-34.

Mackenzie A., George and Philip Gerson, Alfredo Cuevas. (1997). *Pension regimes and saving*. Occasional Paper No. 153, Washington, International Monetary Fund, September.

Markowitz, Harry. (1952). "Portfolio Selection". *Journal of Finance*, Vol VII, No. 1, March, U.S.A.

Martínez, Gabriel. (2003). "Pensiones en México. El futuro y sus costos". *Nexos*. Año 25, Vol. XXV, No. 310. México, D. F., octubre, pp 46 - 48.

Ralfe, John, Cliff Speed y Jon Palin. (2003). "Pensions and Capital Structure: Why Hold Equities in the Pensions Fund", ponencia presentada en The Great Controversy: Current Pensions Actuarial Practice in Ligth of Financial Economics Symposium Sponsored by The Society of Actuaries, Vancouver, Society of Actuaries.

Sales Sarrapy, Carlos, Fernando Solís Soberón y Alejandro Villagómez Amezcua. (1996). *Pension System Reform: The Mexican Case*. Cambridge,

National Bureau of Economic Research, Working Paper No. 5780, September.

Villagómez Alejandro y Fernando Solís. (1997). *Las pensiones en México*. México, CIDE (Documento de trabajo No. 87).

----- (1999). Ahorro y pensiones en México: un estudio al nivel de las familias. México, CIDE (Documento de trabajo No. 141).