

MODELO PENSIONAL DE ASOFONDOS



Jorge Llano
Director de Estudios Económicos
Bogotá, D.C.
Septiembre 2016

1. Introducción y motivación
2. Funcionamiento del modelo
3. Resultados
4. Ejercicios
5. Conclusiones: fortalezas y limitaciones del modelo

1. **Introducción y motivación**
2. Funcionamiento del modelo
3. Resultados
4. Ejercicios
5. Conclusiones: fortalezas y limitaciones del modelo

Introducción y Motivación

- Necesidad de una herramienta que proyectara el comportamiento del sistema pensional, con el objetivo de modelar la evolución de variables de interés para el SGP y para la sociedad colombiana como:
 - La cobertura pensional.
 - La distribución de afiliados, cotizantes y pensionados al RAIS y al RPM.
 - El valor de los fondos de pensión.
 - El Fondo de Garantía de Pensión Mínima.
 - El gasto público destinado a pensiones.
- Para ello, el Modelo Asofondos simula de forma discreta el comportamiento del sistema de pensiones a partir de microdatos, información administrativa, probabilidades de mortalidad, etc., para un periodo de 50 años.
- El Modelo también permite que se cambien los parámetros del sistema pensional, variables demográficas, entre otros, para analizar propuestas de política o variaciones estructurales sociales y económicas del país.

1. Introducción y motivación
- 2. Funcionamiento del modelo**
3. Resultados
4. Ejercicios
5. Conclusiones: fortalezas y limitaciones del modelo

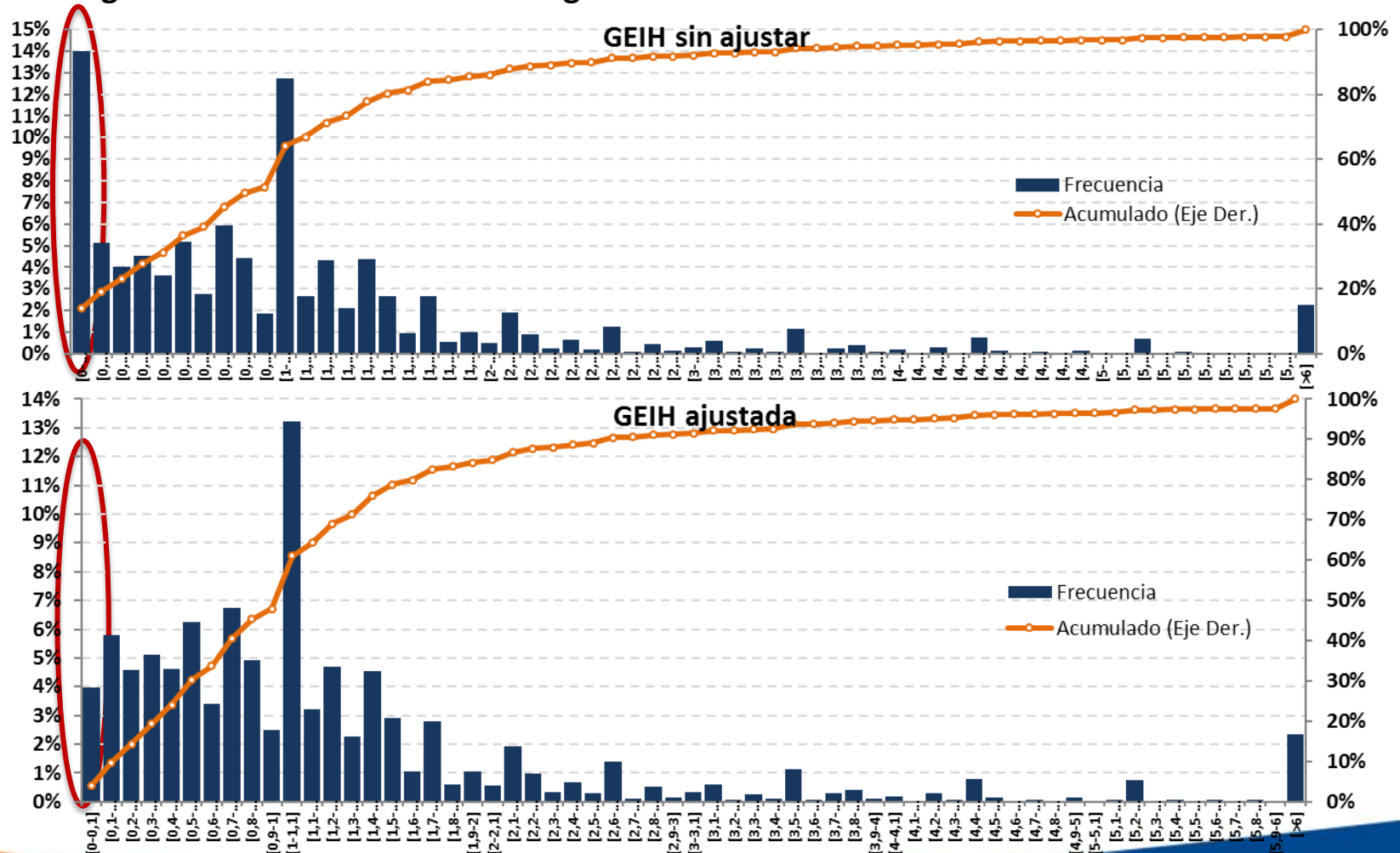
Funcionamiento del modelo

1. Ajuste de la GEIH para que coincida con datos administrativos.
2. Definición de sendas salariales.
3. Sistematización de la información de interés: GEIH modificada, tablas de mortalidad, tablas de invalidez, probabilidades de transición Empleo- Informalidad/Desempleo, proyecciones de inflación, salario mínimo, rendimientos, nacimientos, distribución de afiliados por régimen.
4. Desarrollo secuencial del modelo (año a año):
 - Estimación de nacimientos, muertes, inválidos, sobrevivientes, ocupados, desocupados/informales, afiliaciones al RAIS y a RPM, aportes, semanas cotizadas, traslados entre regímenes, pensionados, devoluciones de saldos, indemnizaciones sustitutivas.
 - Cálculo de resultados: Cobertura, valor de fondos privados, valor del FGPM, aportes de la nación a pensiones, total de cotizantes, afiliados, etc.

Funcionamiento del modelo

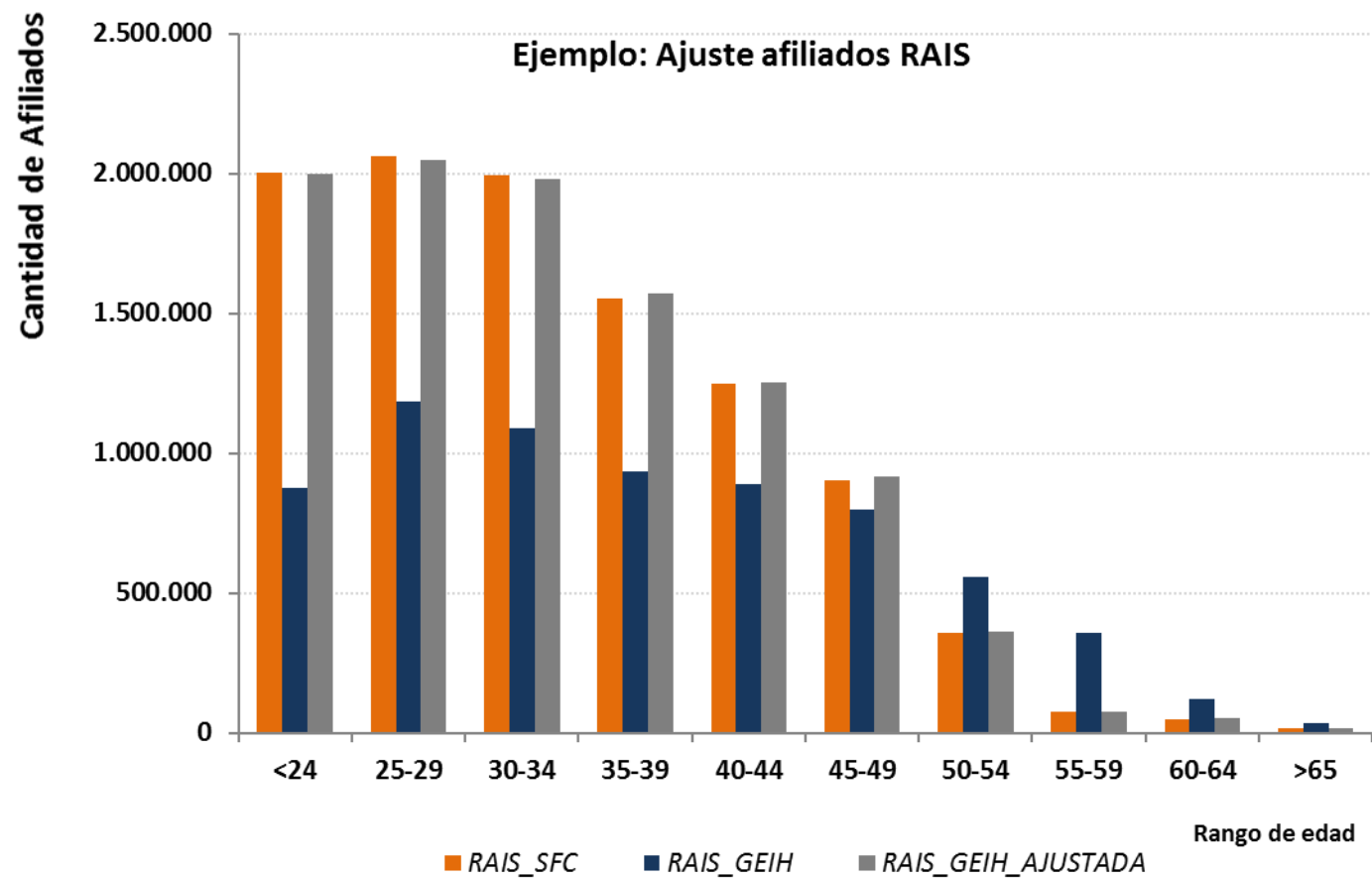
1. Ajuste de la GEIH para que coincida con datos administrativos.

— Ingresos: Corrección de salarios iguales a 0.



Funcionamiento del modelo

- 1. Ajuste de la GEIH para que coincida con datos administrativos.
 - Distribución de y afiliados RAIS-RPM. Ajuste a distribución afiliados de Superfinanciera por edad y sexo.



Funcionamiento del modelo

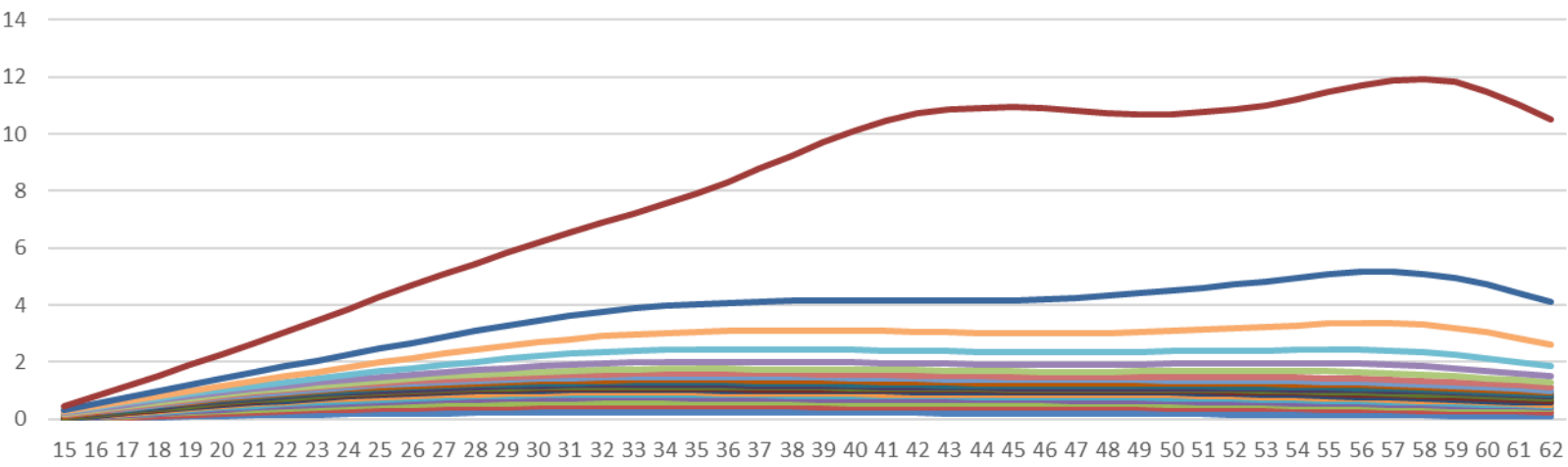
2. Definición de sendas salariales

- Se construyen 20 sendas salariales a partir de la GEIH de 2012:
 - Se divide la población por cohortes de edad y sexo, y cada una de ellas en ventiles según ingresos.
 - Los valores de las sendas se calculan a partir de los niveles promedio de ingresos, en salarios mínimos, de los miembros de cada cohorte de esa edad pertenecientes a la senda correspondiente.
 - No hay movilidad social, por lo que cada individuo permanece en la misma senda salarial hasta su muerte.

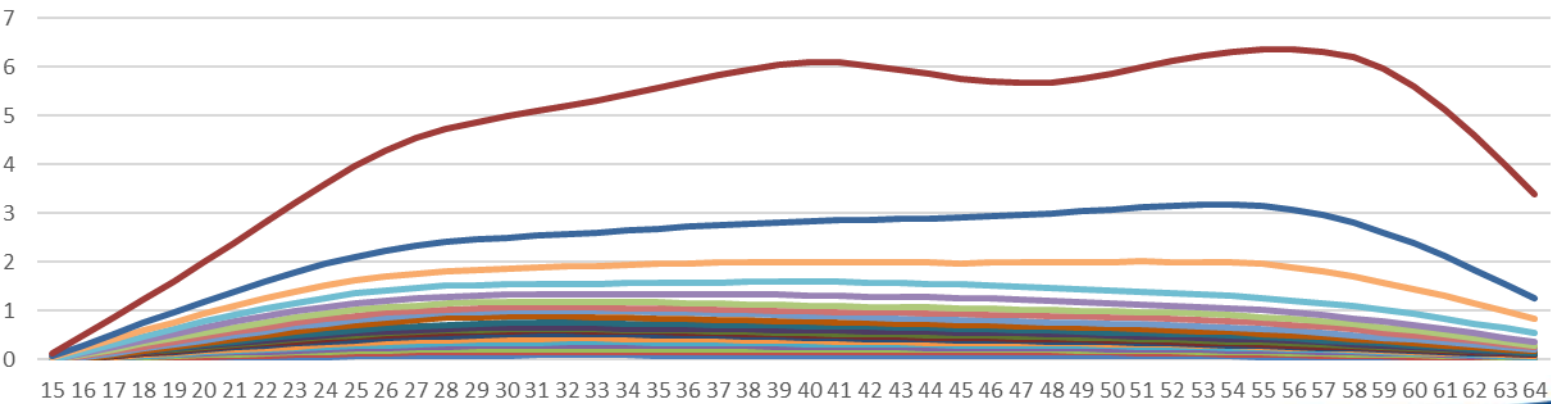
Funcionamiento del modelo

2. Definición de sendas salariales

Sendas salariales en SM (Hombres)



Sendas salariales en SM (Mujeres)



Funcionamiento del modelo

3. Sistematización de la información de interés

1. Semanas cotizadas en el año 2012:

- Con los datos de afiliados a los fondos privados y Colpensiones se estiman los parámetros de la siguiente regresión para cada individuo i :
$$\text{Semanas}_{i,2012} = \beta_0 + \beta_1 \text{Ingresos}_{i,2012} + \beta_2 \text{Edad}_{i,2012} + \varepsilon_{i,2012}$$
- Con los β s estimados se calculan las semanas sobre la GEIH correspondientes a los niveles de ingresos y edades aquí reportadas.

2. Capital acumulado en el año 2012:

- Con los datos de afiliados a los fondos privados se estiman los parámetros de la siguiente regresión para cada individuo i :
$$\text{Capital}_{i,2012} = \beta_0 + \beta_1 \text{Ingresos}_{i,2012} + \beta_2 \text{Semanas}_{i,2012} + \varepsilon_{i,2012}$$
- Con los β s estimados se calculan las semanas sobre la GEIH correspondientes a los niveles de ingresos y semanas calculadas anteriormente.

Funcionamiento del modelo

3. Sistematización de la información de interés

3. Variables exógenas:

- **Inflación:** 3%.
- **Salario mínimo:** Crecimiento anual de 1,5%.
- **Rendimientos reales:** Se asume un escenario de 5% respecto al valor histórico de rendimientos en los fondos privados.
- **Nacimientos:** Proyecciones de Fedesarrollo.
- **Distribución de afiliados a RPM y RAIS:** 90% de los afiliados nuevos se dirigen al RAIS y 10% a Colpensiones. Estos datos se asemejan a las distribuciones actuales de afiliación.
- **Crecimiento del PIB real:** 4%.
- **Tablas de mortalidad:** Se utiliza una tabla intermedia entre la de pensionados (rentistas) y la de BEPS, de forma que se capture una mejor composición de la población general.
- **Acceso al FGPM:** Dado que no todos los solicitantes de GPM tienen acceso inmediato a esta figura, se asume una transición gradual en los porcentajes de acceso desde un 40% en el 2012 a un 95% en el 2045.

Funcionamiento del modelo

4. Desarrollo secuencial del modelo:

- Cada año, para un horizonte de 50 años, se desarrolla el siguiente procedimiento:
 1. Creación de individuos a partir de las proyecciones de nacimientos de Fedesarrollo.
 2. Define de forma aleatoria quiénes mueren, dadas las tasas de mortalidad. Así, también se establecen los sobrevivientes, junto con el monto de su mesada pensional.
 3. Define de forma aleatoria quiénes son inválidos y los montos de su pensión, dadas sus semanas cotizadas e IBL.
 4. Para quienes entran por primera vez al mercado laboral:
 - Define el régimen al cual serán afiliados y cotizarán a pensiones.
 - Asigna la senda salarial de forma aleatoria.
 - El nivel de ingresos se iguala al valor de la senda según la edad del individuo y se ajusta de forma aleatoria en un intervalo de una desviación estándar respecto al promedio de ingresos de la cohorte del ventil correspondiente.

Funcionamiento del modelo

4. Desarrollo secuencial del modelo:

5. Para quienes ya han trabajado (sea que estén ocupados formalmente o sean desocupados/informales):
 - Establece de forma aleatoria si el individuo permanece en su estado laboral actual o no.
 - Cuenta las semanas cotizadas y los aportes a pensión.
 - Actualiza el capital acumulado para RAIS.
 - Actualiza los montos destinados al fondo de garantía de pensión mínima.
6. Permite solamente traslados **racionales**.
 - RAIS a RPM: Si es hombre de 51 o mujer de 46, cuenta con altas densidades de cotización y hace parte de una senda salarial mayor o igual a la 18.
 - RPM a RAIS: Si es hombre de 51 o mujer de 46 y cuenta con bajas densidades de cotización.
7. Identificación de la población pensionada, dependiendo si cumplen con los requisitos mínimos exigidos en el régimen al cual estén afiliados. En caso contrario, se calculan y descuentan los montos recibidos por devolución de saldos o indemnización sustitutiva.

Funcionamiento del modelo

4. Desarrollo secuencial del modelo:

- Las asignaciones aleatorias de cada una de las características x , para cada individuo i , en el año t , se definen como:

$$y_{i,t} = \begin{cases} 1 & \text{si } \text{Val. Aleatorio}_{i,t} < Pr_{x,t} \\ 0 & \text{en caso contrario} \end{cases}$$

- Donde los vectores de valores aleatorios se construyen a partir de una distribución uniforme en el intervalo (0;1).
- Ejemplo: Un individuo de 90 años muere cuando el valor aleatorio asignado es menor a 17%, que es la probabilidad de morir a esa edad.

Funcionamiento del modelo

- Debido al desarrollo secuencial del modelo, año a año pueden definirse, entre otros:
 - El número de pensionados diferenciado entre RAIS y RPM.
 - El número de pensionados por el FGPM.
 - El número de pensionados diferenciado por vejez, invalidez y sobrevivencia.
 - Los adultos mayores no pensionados.
 - La cobertura del sistema pensional.
 - Los valores de los fondos privados y del FGPM.
 - La suma de cotizaciones y el gasto en pensiones en RPM y por tanto, los aportes de la nación para el RPM como % del PIB.

Funcionamiento del modelo

Número de Pensionados vejez RPM en el periodo t :

$$PensV_{RPM,t} = PensV_{RPM,t-1} - Muertes_{RPM,t} + NuevosPensV_{RPM,t}$$

Donde:

$$NuevosPensV_{RPM,t} = Afiliados_{RPM,t,semanas \geq 1300, edad \geq \underline{edad}}$$

$$\underline{edad} = \begin{cases} 57 \text{ años para mujeres} \\ 62 \text{ años para hombres} \end{cases}$$

Número pensionados vejez RAIS en el periodo t :

$$PensV_{RAIS,t} = PensV_{RAIS,t-1} - Muertes_{RAIS,t} + NuevosPensV_{RAIS,t}$$

$$NuevosPensV_{RAIS,t} = PensV_{ktal,t} + Pens_{GPM,t}$$

$$Pens_{ktal,t} = Afiliados_{RAIS,t, edad \geq \underline{edad}, ktal \geq \underline{ktal}}$$

$$Pens_{GPM,t} = FactorAccesoGPM_t$$

$$* Afiliados_{RAIS,t, edad \geq \underline{edad}, ktal \leq \underline{ktal}, semanas \geq 1150}$$

Funcionamiento del modelo

- Cobertura en el periodo t :

$$Cobertura = \frac{Pens_{RPM,t,edad \geq \underline{edad}} + Pens_{RAIS,t,edad \geq \underline{edad}}}{Población_{edad \geq \underline{edad}}}$$

$$\begin{aligned} Pens_{RPM,t,edad \geq \underline{edad}} &= PensV_{RPM,t,edad \geq \underline{edad}} + PensInv_{RPM,t,edad \geq \underline{edad}} \\ &+ PensSob_{RPM,t,edad \geq \underline{edad}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Pens_{RAIS,t,edad \geq \underline{edad}} &= PensV_{RAIS,t,edad \geq \underline{edad}} PensInv_{RAIS,t,edad \geq \underline{edad}} \\ &+ PensSob_{RAIS,t,edad \geq \underline{edad}} \end{aligned}$$

Funcionamiento del modelo

- Valor del Fondo de Garantía de Pensión Mínima:

$$FGPM_t = FGPM_{t-1} + AportesFGPM_t + RendimientosFGPM_t - PensionesFGPM_t - CapitalTrasladoRAISRPM$$

$$AportesFGPM_t = \sum_i^I 0,015 * IBC_{t,i}, \quad I = \text{Cotizantes RAIS}$$

$$\begin{aligned} RendimientosFGPM_t &= (FGPM_{t-1} + AportesFGPM_t \\ &\quad - PensionesFGPM_t)[(1 + RendAnuales)^{1/12} - 1] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CapitalTrasladoRAISRPM_t &= \sum_i^T Capital_{i,t} * \left(\frac{1,5}{11,5} \right), \quad T = \text{Personas trasladadas de RAIS a RPM} \end{aligned}$$

Funcionamiento del modelo

- Gasto Público en Pensiones:

$$\begin{aligned} \text{GastoPúblicoPensiones}_t &= \text{Pensiones}_{RPM,t} + \text{IndemSust}_t - \text{Aportes}_{RPM,t} \\ &+ \text{TrasladoRPMRAIS}_t - \text{TrasladoRAISRPM}_t \end{aligned}$$

Funcionamiento del modelo

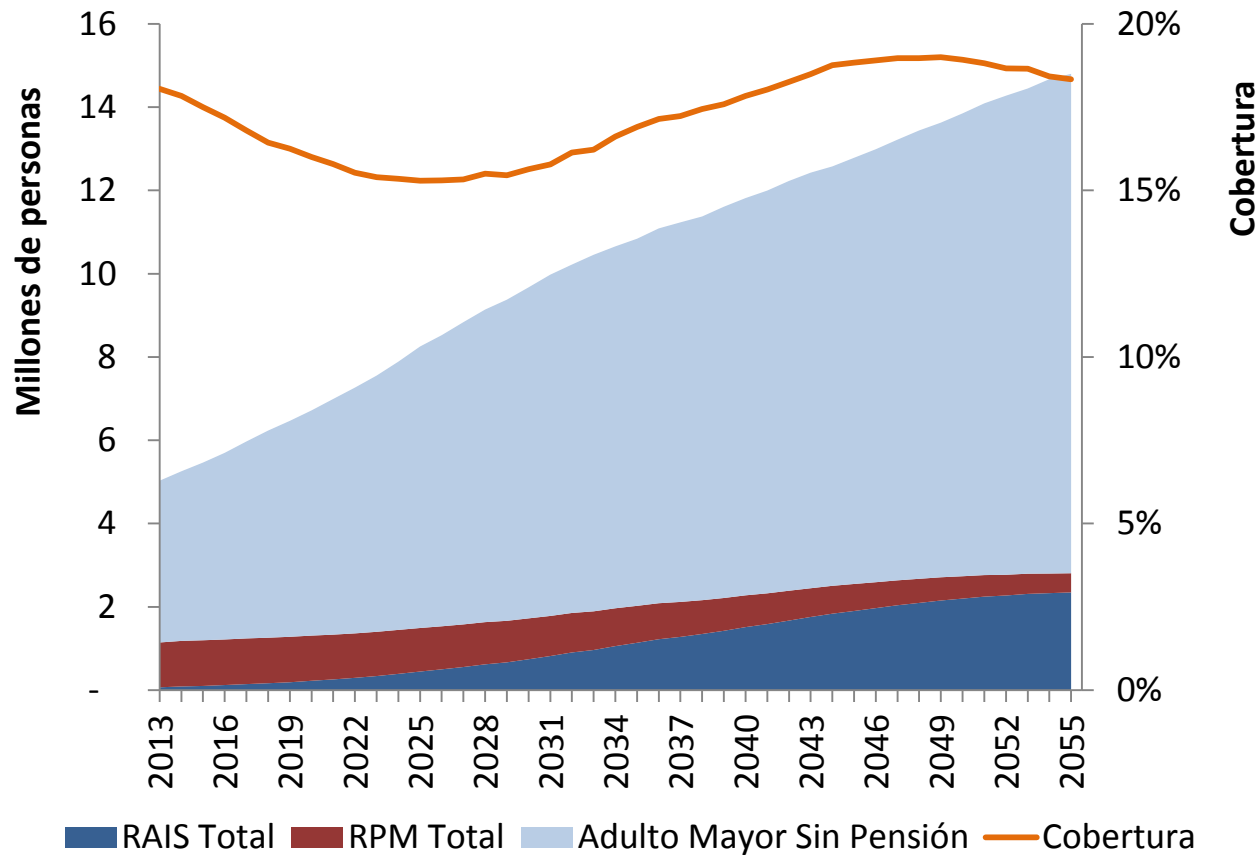
- Valor Fondos Privados:

$$\begin{aligned} \text{ValorFondosPrivados}_t &= \text{ValorFondo}_{t-1} + \text{Aportes}_{RAIS,t} + \text{Rendimientos}_t \\ &+ \text{TrasladosRPMRAIS}_t - \text{Pensiones}_{RAIS,t} - \text{TrasladosRAISRPM}_t \\ &- \text{Dev.Saldos}_t \end{aligned}$$

$$\text{Rendimientos}_t = [(1 + \text{RendAnuales})^{1/12} - 1] * \text{ValorFondo}_{t-1}$$

1. Introducción y motivación
2. Funcionamiento del modelo
3. **Resultados**
4. Ejercicios
5. Conclusiones: fortalezas y limitaciones del modelo

Cobertura, pensionados y no pensionados.

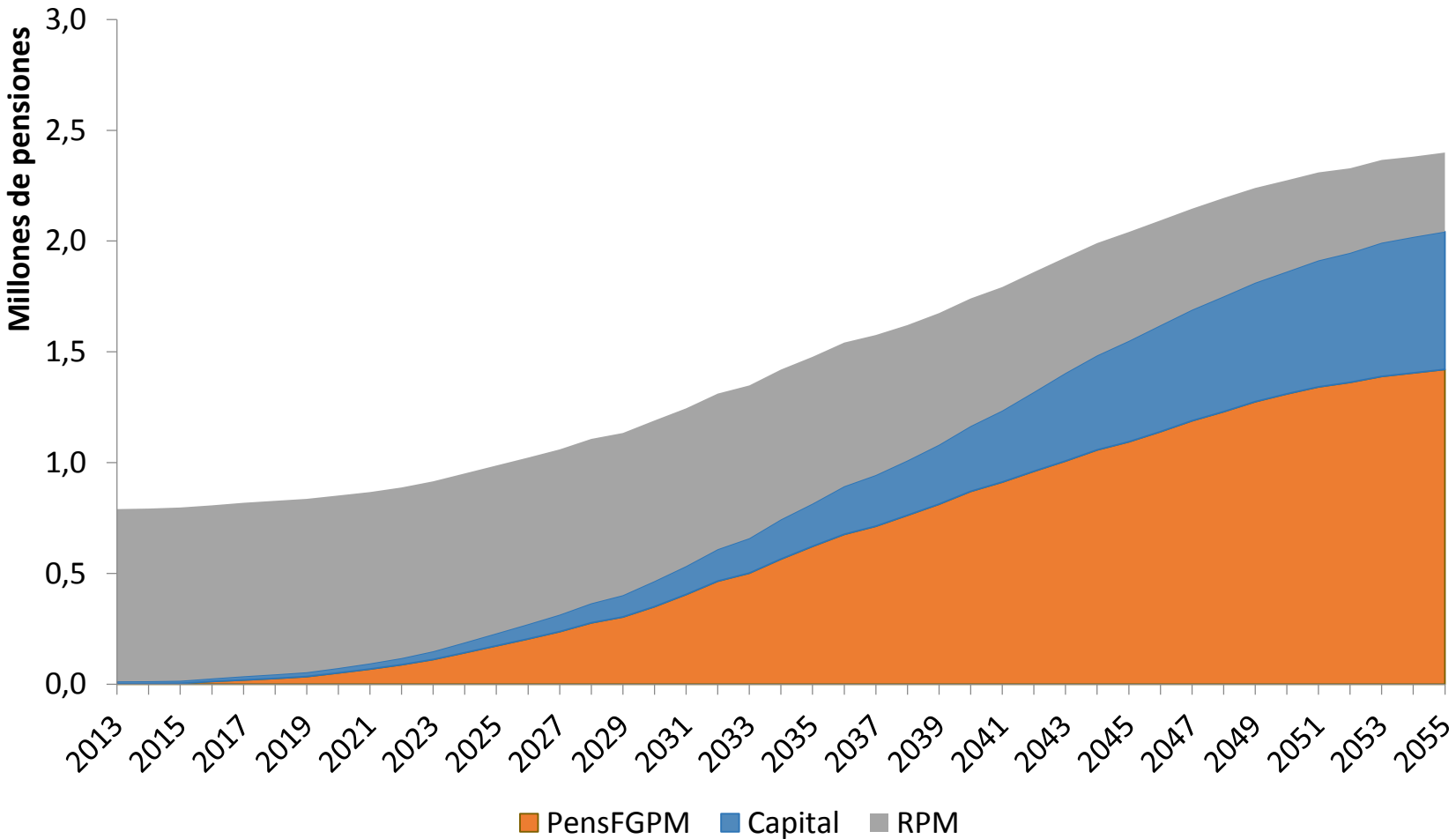


2055
Adultos sin pensión: 12 millones.

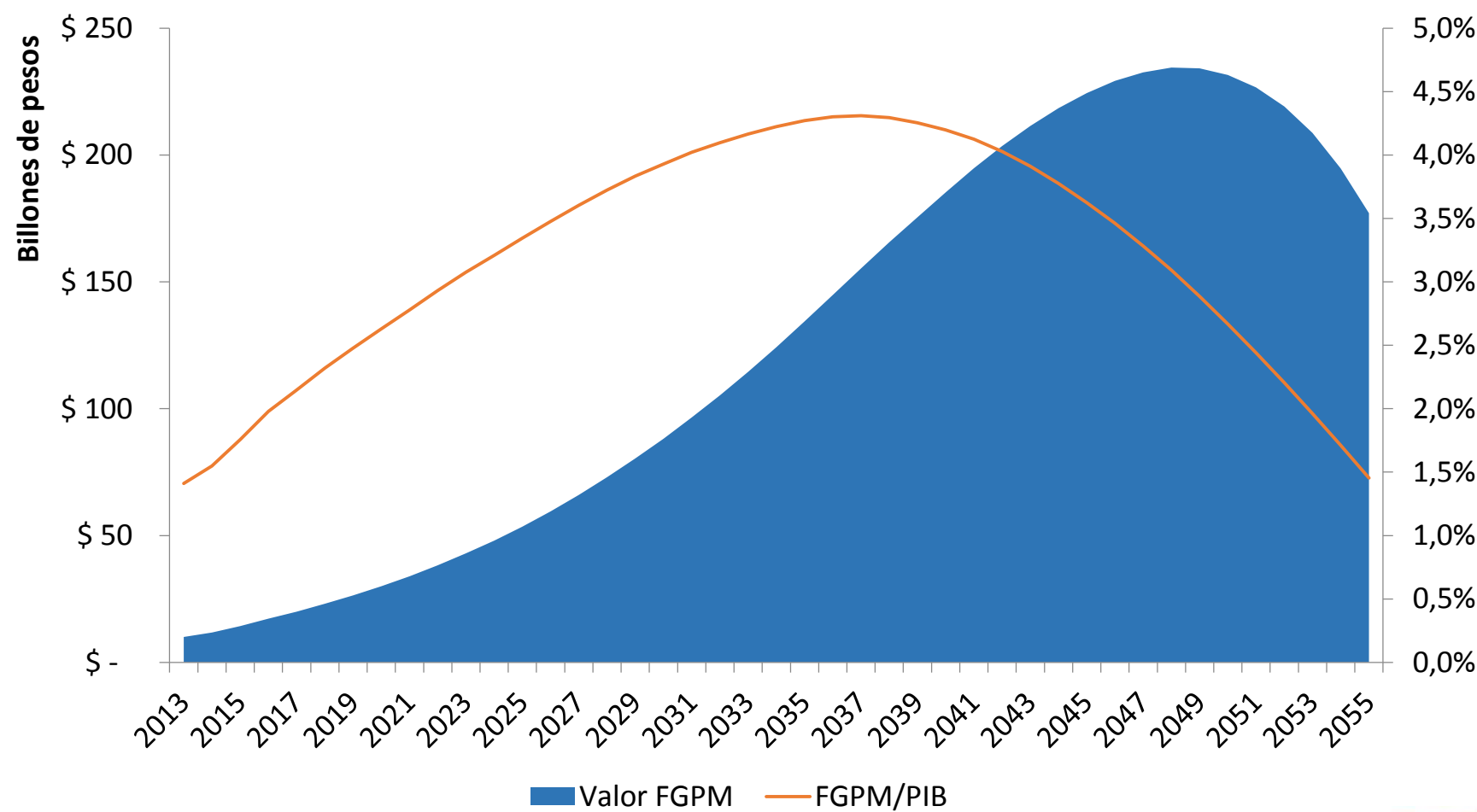
Adultos mayores pensionados RAIS: 2,4 millones.

Adultos mayores pensionados por RPM: 460 mil.

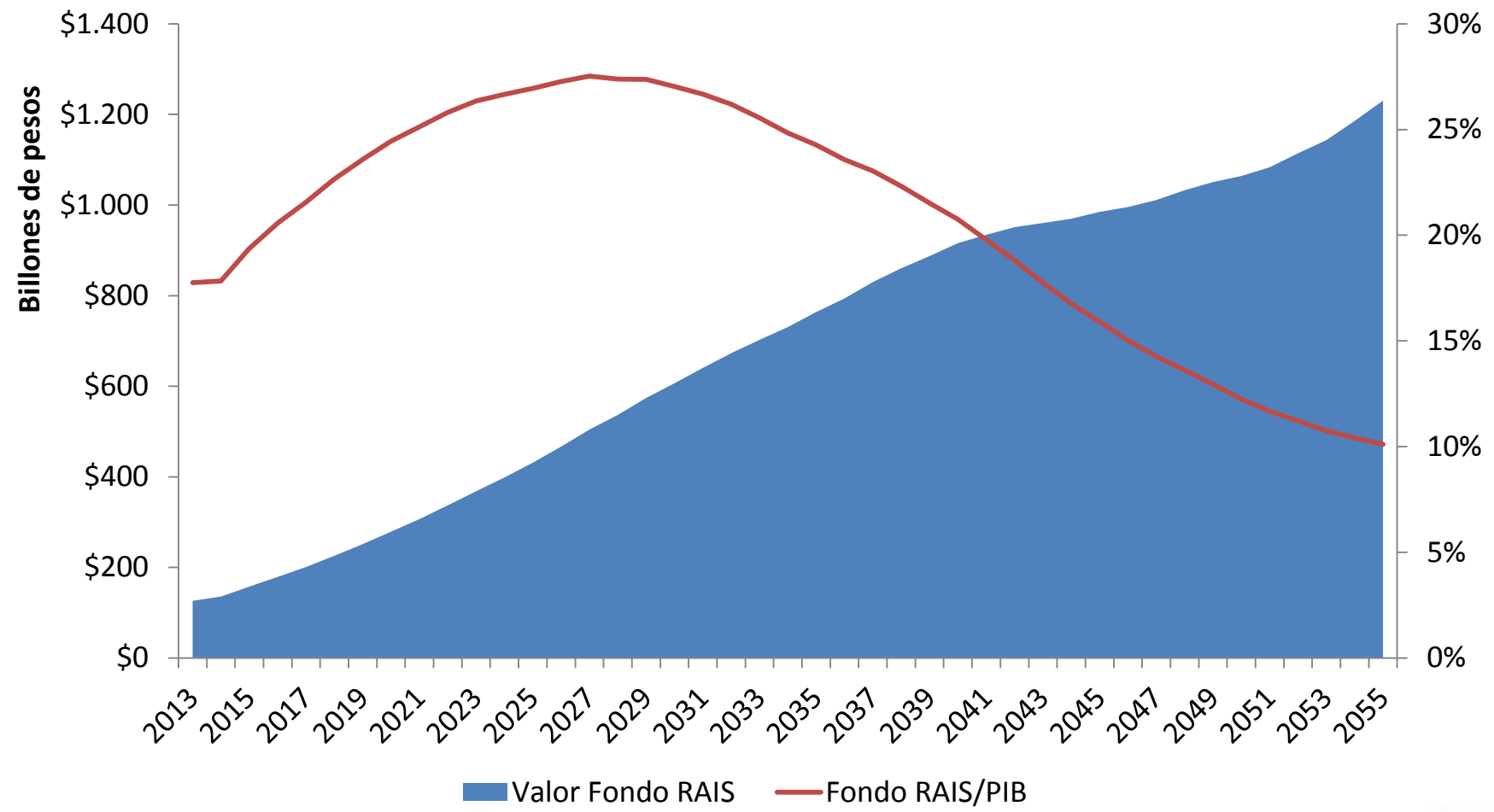
Pensionados GPM, Capital y RPM.



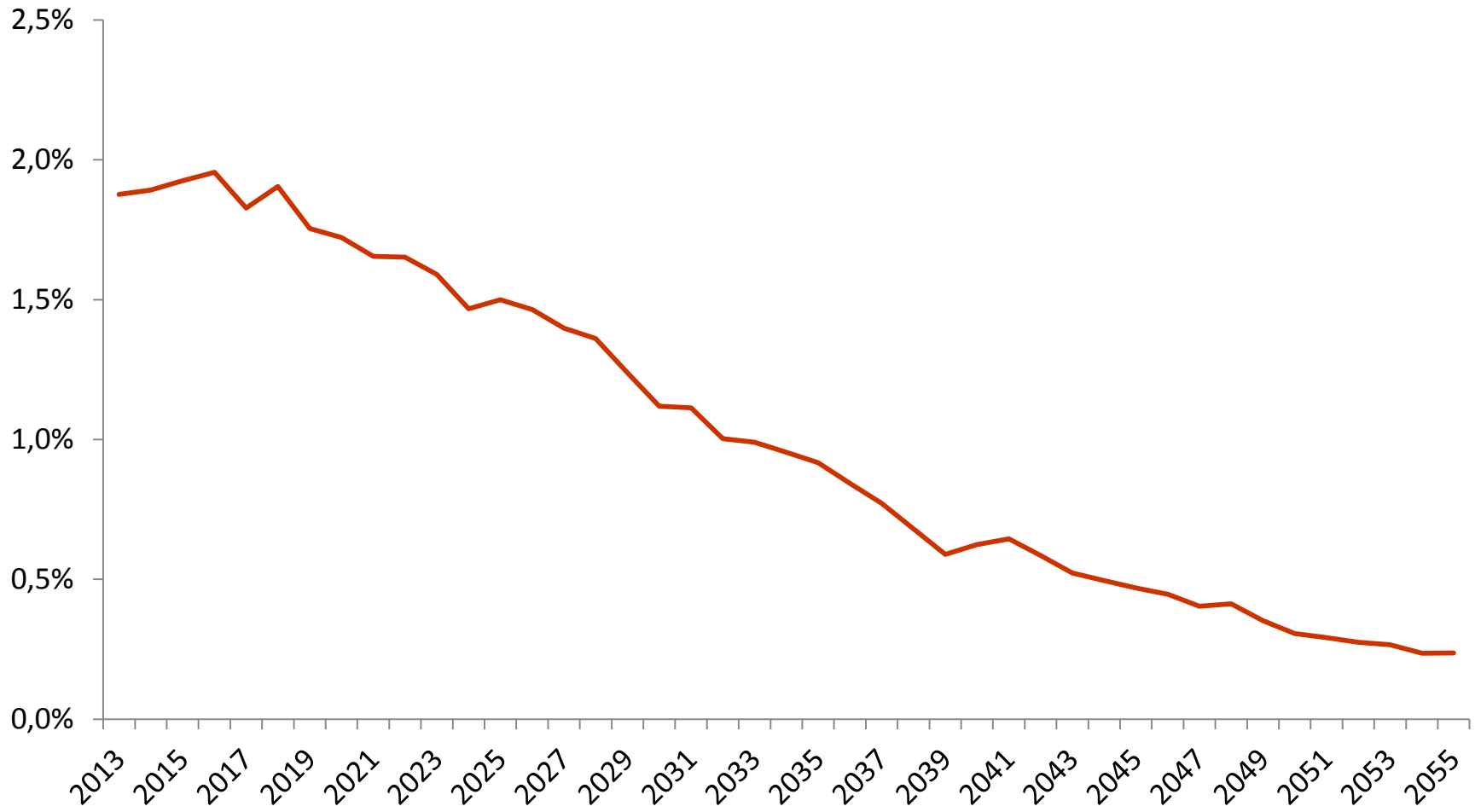
Fondo de Garantía de Pensión Mínima:



Fondos de Pensiones Obligatorias:



Aportes de la nación al RPM:



1. Introducción y motivación
2. Funcionamiento del modelo
3. Resultados
- 4. Ejercicios**
5. Conclusiones: fortalezas y limitaciones del modelo

- El planteamiento del modelo permite que se cambien los requisitos mínimos exigidos para obtener una pensión, variables demográficas, entre otros, para analizar propuestas de política o variaciones estructurales sociales y económicas del país.
- Pueden verse las implicaciones de estas variaciones sobre las variables de interés como cobertura, sostenibilidad, etc.
- Ejemplo de dos ejercicios:
 - Reducción en las semanas mínimas exigidas para pensionarse por GPM.
 - Reducción en el capital mínimo exigido para pensionarse a niveles que cubran mesadas equivalentes a la línea de pobreza.

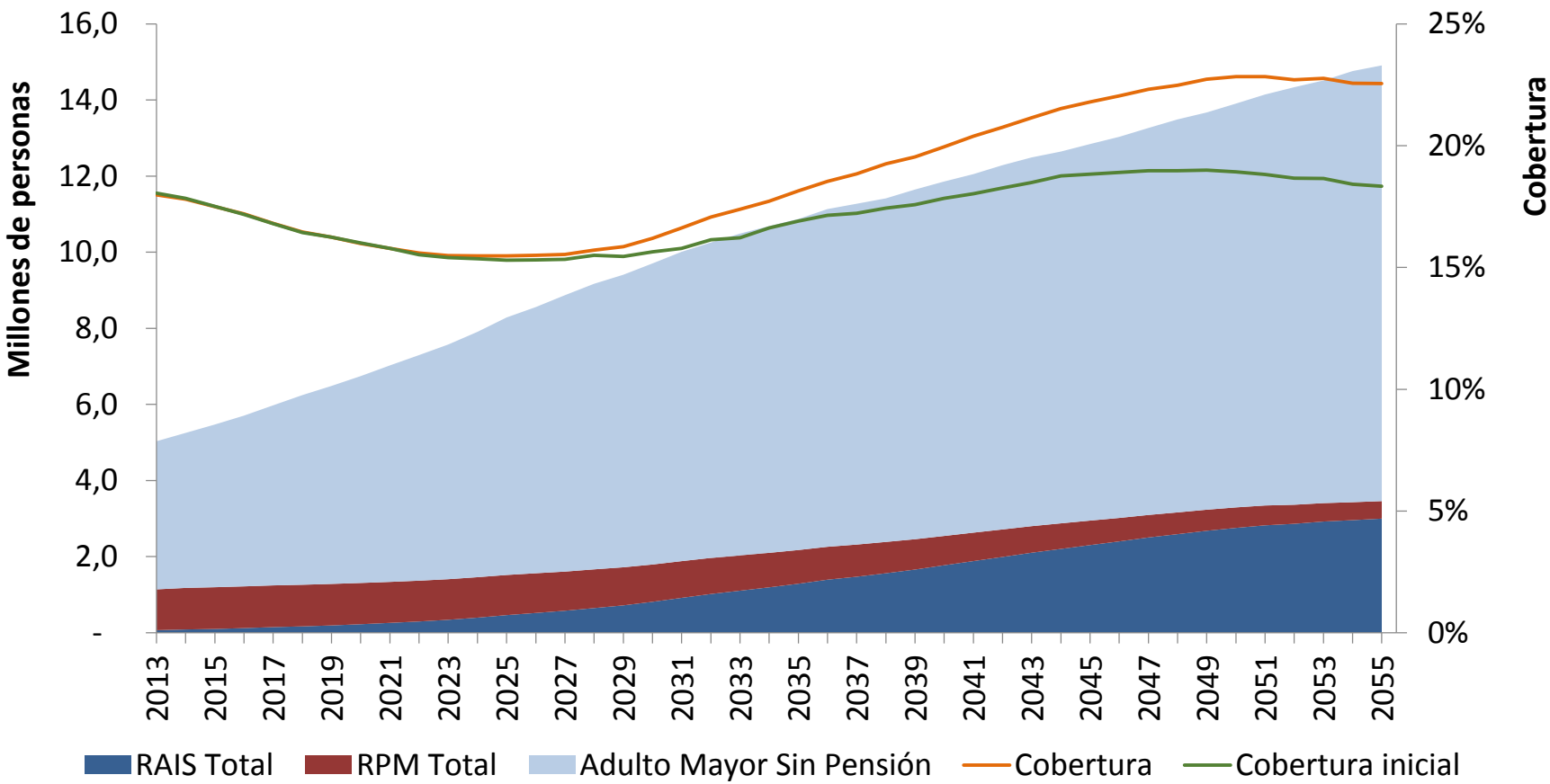
Reducción en las semanas mínimas exigidas para acceder a GPM.

- Existe una propuesta (proyecto de ley) para reducir las semanas mínimas exigidas para acceder a la GPM.
- Estudiamos los impactos sobre cobertura y sostenibilidad (del FGPM) de una disminución de las 1.150 semanas requeridas en la actualidad a 1.000 y 500 semanas.

Reducción en las semanas mínimas exigidas para acceder a GPM.

Exigencia de 1000 semanas

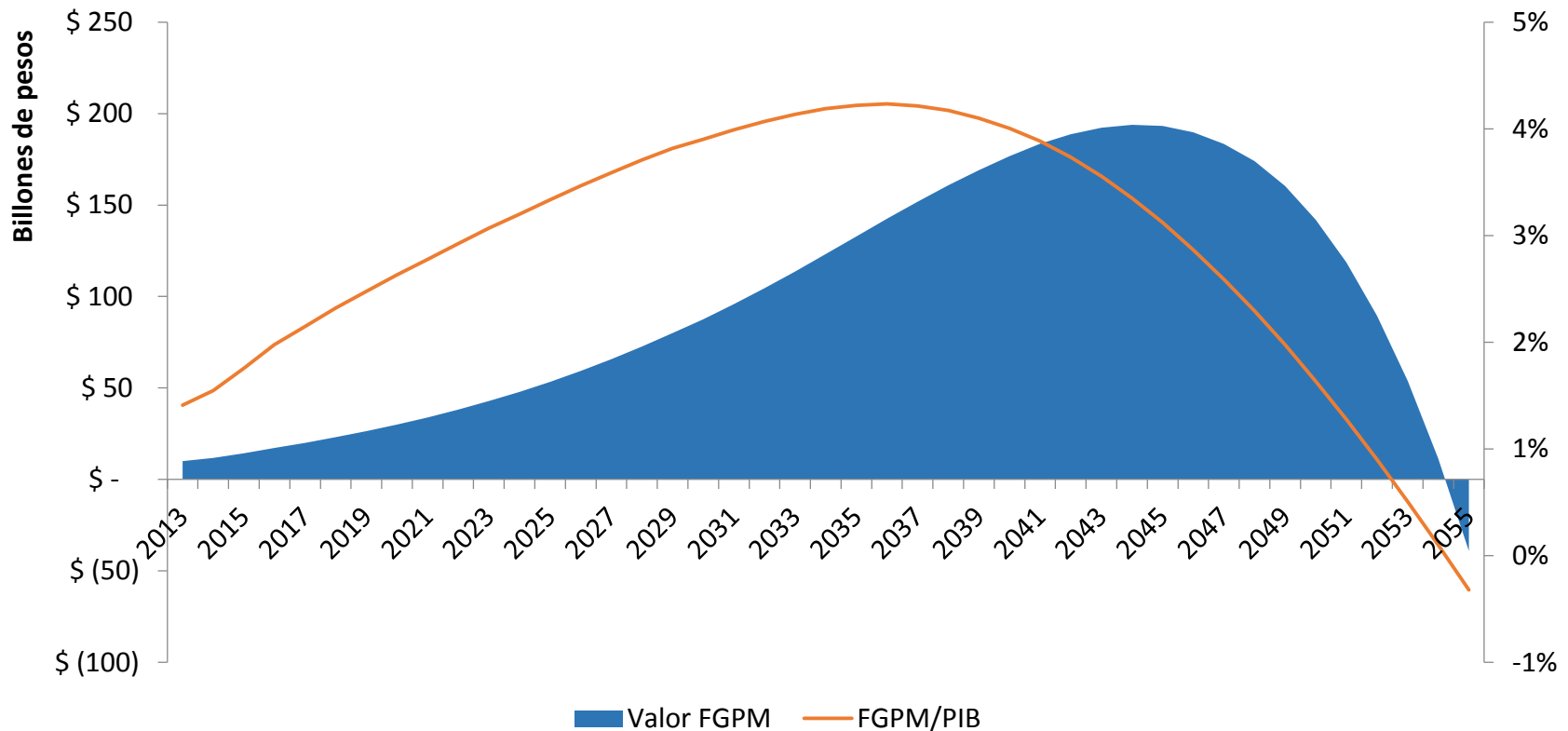
- Para el 2055 la cobertura incrementa de 18% a 23% respecto al escenario base.



Reducción en las semanas mínimas exigidas para acceder a GPM.

Exigencia de 1000 semanas

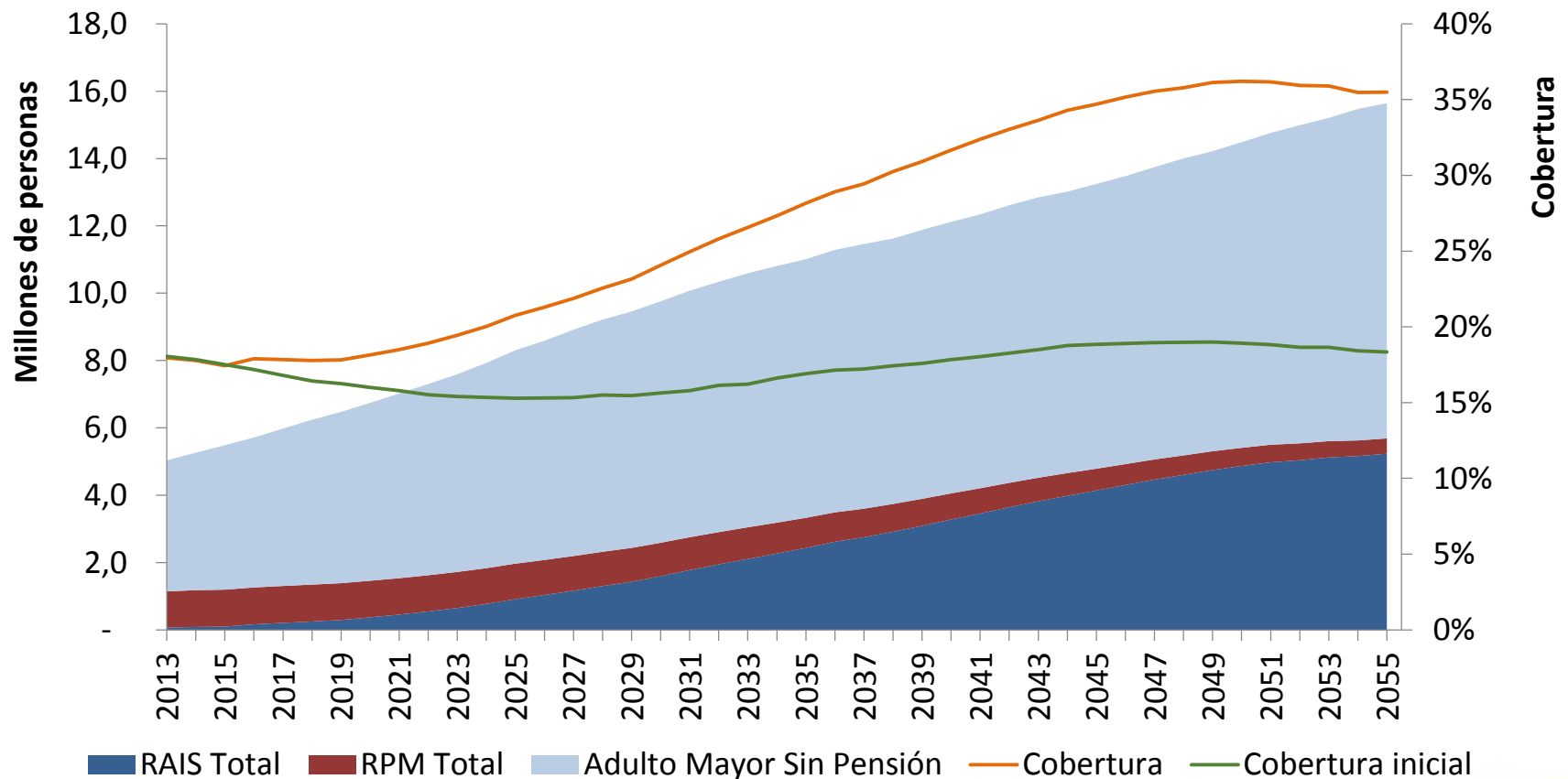
- Pero el FGPM se desfinancia por completo desde el año 2055.



Reducción en las semanas mínimas exigidas para acceder a GPM.

Exigencia de 500 semanas

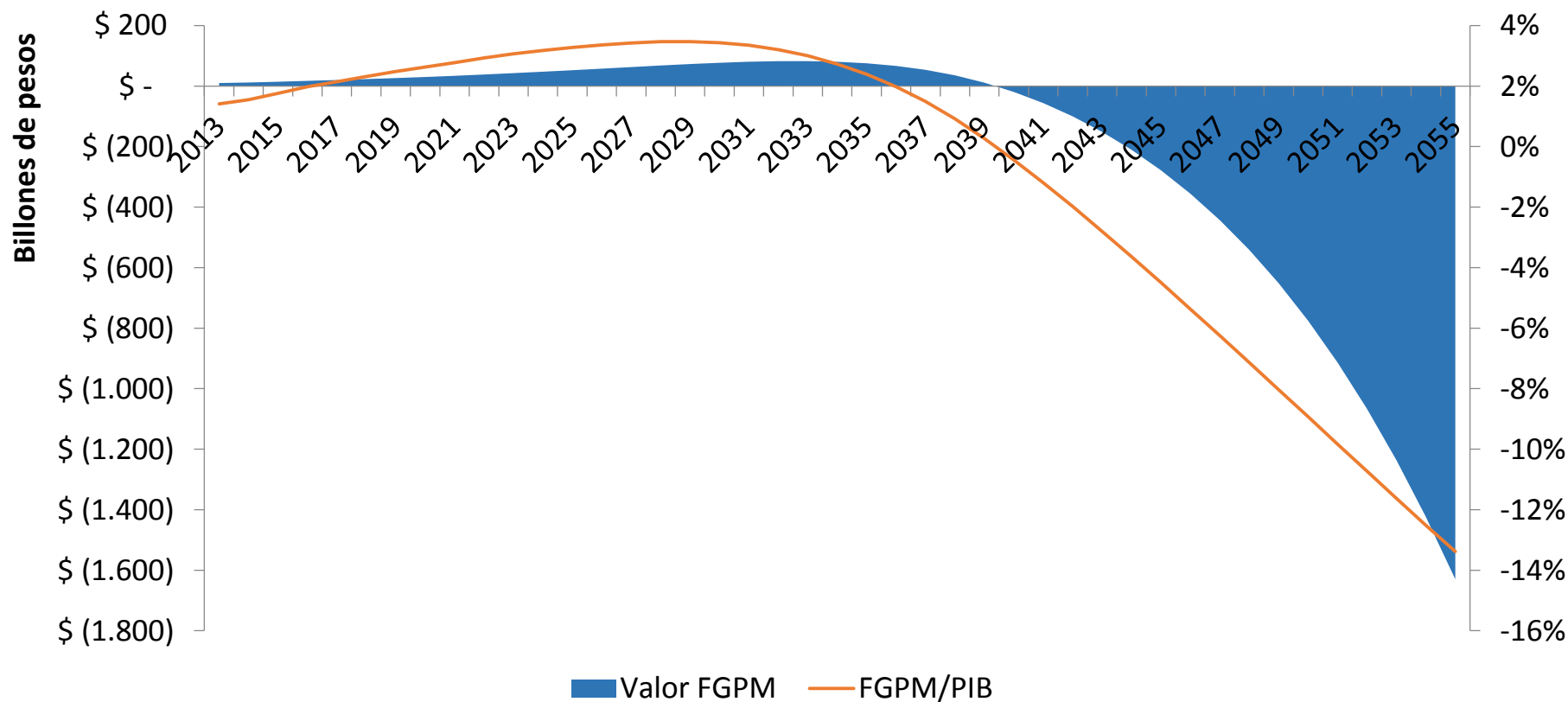
- Para el 2055 la cobertura incrementaría de 18% a 36% respecto al escenario base.



Reducción en las semanas mínimas exigidas para acceder a GPM.

Exigencia de 500 semanas

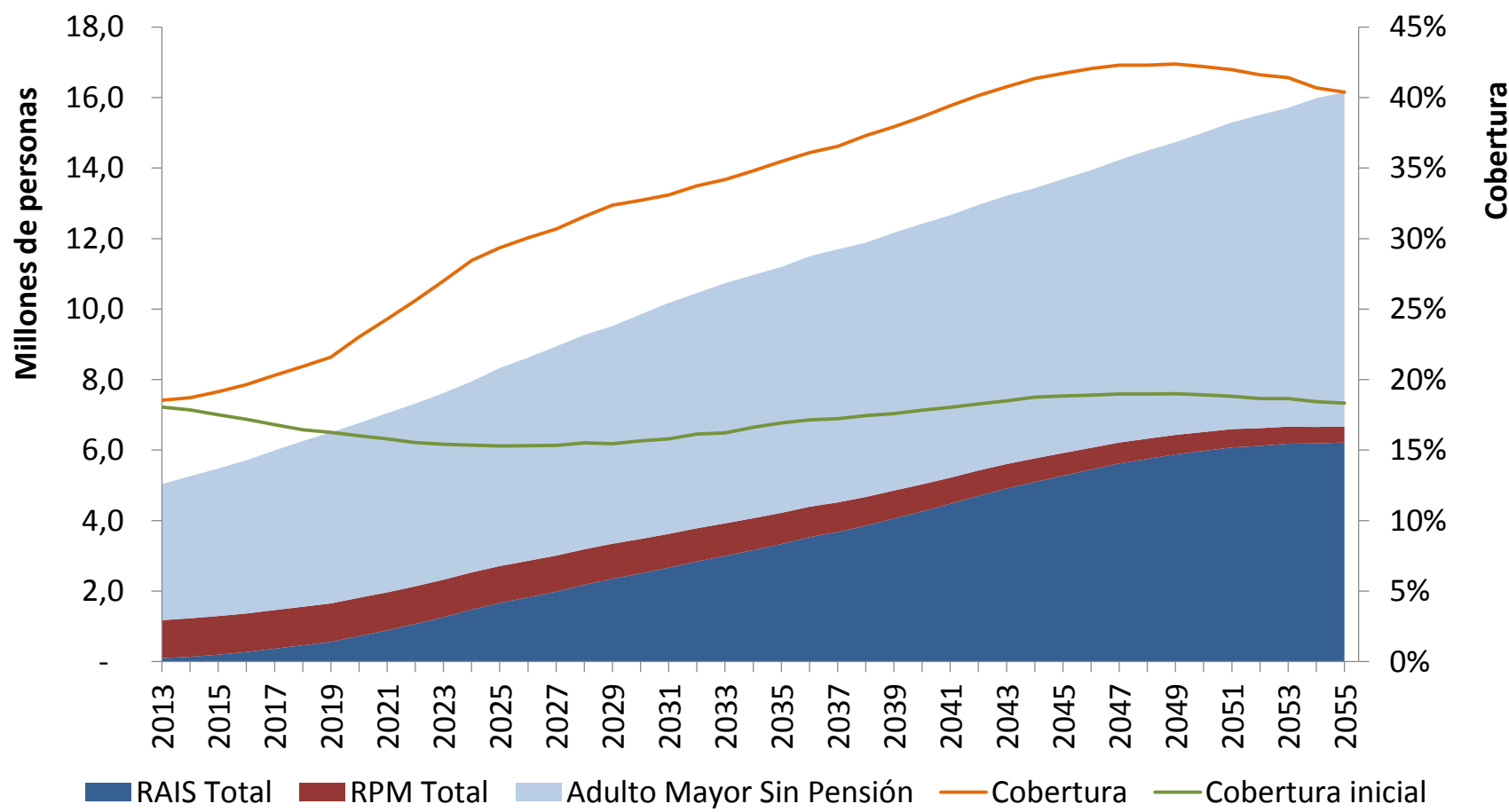
- Pero el FGPM se desfinancia por completo desde el año 2039 y alcanzaría un déficit de 14% del PIB en 2055.



Reducción en capital mínimo exigido para pensionarse en el RAIS.

- El sistema de pensiones colombiano enfrenta una gran disyuntiva entre cobertura y gasto público.
- A pesar de ello, existen varias alternativas de fácil implementación que podrían incrementar de manera importante la cobertura pensional en un plazo de cuarenta años, sin que aumenten los riesgos de sostenibilidad asociados a un gasto público más alto.
- Ejemplo: Reducir cota inferior de la pensión mensual en Colombia (equivalente en la actualidad a un salario mínimo) si el capital acumulado permite financiar una mesada mensual superior a la línea de pobreza.

Reducción en capital mínimo exigido para pensionarse en el RAIS.
La cobertura aumentaría en el 2055 al 40% respecto al escenario base de 18%.



1. Introducción y motivación
2. Funcionamiento del modelo
3. Resultados
4. Ejercicios
5. **Conclusiones: fortalezas y limitaciones del modelo**

Fortalezas del modelo:

- Toma como insumo la información observada para la totalidad de afiliados a los regímenes pensionales.
- Permite analizar secuencialmente el desarrollo de las variables de interés del sistema pensional colombiano: Cobertura, afiliados, cotizantes y pensionados por régimen, valor del FGPM, valor de los fondos de pensiones, aportes de la nación a pensiones, etc.
- Es flexible y permite, de forma sencilla, estudiar variaciones en los parámetros mínimos exigidos para pensionarse, al igual que cambios en la estructura demográfica y económica a futuro.
- Permite tomar como insumos resultados de otros modelos (inflación, tasa de interés, crecimiento del salario mínimo)
- Es fácil de entender e interpretar.

Limitaciones del modelo:

- Es muy sensible a los supuestos: Depende de un gran conjunto de variables exógenas como tablas de mortalidad, nacimientos, acceso a garantía de pensión mínima, etc.
- No cuenta con tablas de mortalidad y de invalidez dinámicas.
- Traslados: los traslados estimados (racionales) discrepan bastante de los traslados observados.
- Al igual que la mayoría de modelos la informalidad es exógena.
- No existe movilidad social en el