

Estudios sobre la Economía Española - 2019/29

**Elección de base de cotización de trabajadores autónomos:
cálculo de incentivos**

Alfonso R. Sánchez Martín
(FEDEA)

fedea

Las opiniones recogidas en este documento son las de sus autores y no coinciden necesariamente con las de FEDEA.

Alfonso R. Sánchez Martín, (FEDEA)

Resumen No Técnico

En España, los autónomos pueden elegir entre ahorrar para la jubilación con productos privados o por la vía pública (es decir, declarando bases de cotización elevadas que llevan a pensiones públicas de jubilación altas). En los datos observamos que una mayoría de autónomos hacen un uso muy escaso de la vía pública, cotizando por la base mínima durante gran parte de su carrera laboral. En este trabajo nos preguntamos si ésta es la mejor decisión que estos puede tomar, adoptando la perspectiva del puro interés individual de los autónomos.

En el primero de los documentos del proyecto (EEE 2019-18 de FEDEA) discutimos el diseño del sistema de pensiones de los autónomos desde la perspectiva de las personas de *carne y hueso*, encontrando numerosos obstáculos para un uso extensivo del ahorro vía cotizaciones. En el presente documento adoptamos una perspectiva diferente: formalizamos el incentivo al ahorro asumiendo que es posible superar las dificultades de información y cálculo envueltas en la elección de la base contributiva. Así, adoptamos la posición de un asesor especializado y altamente técnico capaz de hacer todos los cálculos necesarios para una planificación del ciclo vital.

En primer lugar, construimos un modelo sencillo de ciclo vital que refleja los detalles institucionales clave para la elección de base contributiva. Nos proporciona la conducta óptima que seguiría un agente racional con información perfecta bajo un sistema de cotizaciones y transferencias similar al español. Encontramos que la variable clave al elegir la mejor base contributiva es el cambio en la *riqueza neta de pensiones* (RNP) que sigue a un pequeño aumento en la base contributiva actual. La RNP es la suma descontada de los pagos de pensiones obtenidos tras la jubilación netos de los pagos de cotizaciones a realizar durante la fase laboral activa. Su variación como resultado de un incremento marginal en las cotizaciones mide el *incentivo* (tasa de retorno) a ahorrar por la vía pública. Si es positivo indica que las mayores cuotas pagadas van a aumentar las pensiones futuras en mayor proporción que lo que se lograría con ahorro privado, de modo que el trabajador mejora su bienestar actual.

El modelo nos permite entender conceptualmente los factores claves para la elección óptima de base contributiva:

- Las pensiones mínimas (crean *trampas de ahorro* en que cotizar por la base mínima es la decisión más eficiente).
- Los tipos de interés privados (no deben ser muy elevados para que sea óptimo cotizar por encima de la mínima).
- La renta disponible de los autónomos (que limita su capacidad para responder a los incentivos proporcionados por el Sistema).

El segundo paso, una vez entendidos los principios fundamentales de la elección de base, es un cálculo realista de los incentivos. Lo ponemos en marcha extendiendo el modelo para reproducir el entorno económico español de 2014, las características individuales de los trabajadores y sus expectativas sobre el futuro del sistema de pensiones. En este entorno cuantificamos los incentivos a aumentar la base contributiva para un conjunto de *casos* representativos de las pautas empíricas de afiliación más comunes y para tres posibles *expectativas* sobre la evolución futura del sistema de pensiones (tomadas del trabajo previo en pensiones de FEDEA, resumido en, por ejemplo, de la Fuente et al 2018).

Encontramos que el incentivo puede tomar una variedad de signos y valores, dependiendo de la intensidad de la afiliación durante el ciclo vital y de las expectativas de los trabajadores. De modo resumido destacaríamos que:

- La existencia de pensiones mínimas generosas puede explicar la práctica de cotizar por las bases mínimas (con independencia del escenario futuro de pensiones), pero sólo en perfiles de afiliación muy cortos.
- Para carreras laborales más largas (y comunes), las expectativas sobre la longevidad personal, los tipos de interés y las pensiones futuras son determinantes. En general, el incentivo es positivo siempre que el escenario futuro de pensiones no incluya un aumento desproporcionado en el papel de la pensión mínima. Por ejemplo, en nuestro caso *base* (un varón que se afilia a RETA a los 27 años y se jubila a los 67 con 3 años perdidos en lagunas contributivas), bajo el sistema de pensiones actual, pagar una cuota mensual de 20 euros adicionales a la cuota mínima a los 44 años lleva a una ganancia en prestaciones de ciclo vital de 3.276 euros. Esta ganancia se obtiene a cambio de un esfuerzo extra de cotización de 1.048 euros. Su RNP aumenta, pues, en 2.228 euros al aumentar su base, de modo que cada euro adicional cotizado "rentará" más de 3 euros extra en forma de (el valor presente descontado de las) pensiones futuras. Esta situación es bastante general en los escenarios de pensiones en los que la pensión mínima no gana valor frente a la pensión individual.
- El incentivo se vuelve negativo de modo generalizado (para un autónomo que cotiza por la base mínima) si se aborda la "crisis de pensiones" ajustando a la baja la pensión individual pero "blindando" la pensión mínima. Pero incluso en este escenario volveríamos a tener incentivos positivos en bases contributivas medio/altas e incluso en la base mínima para trabajadores que cotizaron por encima del umbral legal a los 47 años (ie. que "autoseleccionaron" en la ELA).

En conjunto, nuestra lectura de los resultados de simulación es que el sistema es generoso con los jubilados y proporciona incentivos apreciables para cotizar más de lo que se observa en grupos grandes de la población de autónomos. Los bajos niveles de cotización observados se deberían, entonces, a dos causas fundamentales:

1. El desconocimiento de la existencia de estos incentivos (bien por la complejidad de su cálculo, bien por el pesimismo sobre el futuro del

Sistema, o simplemente por la falta de atención respecto de este problema).

2. A la debilidad económica que presenta una parte sustancial del colectivo de trabajadores por cuenta propia. Grupos muy extensos de autónomos no parecen generar suficiente renta disponible como para aprovecharse de estos incentivos aumentando sus niveles de ahorro público.

En contraste, parece claro que los percentiles de renta medio/alta de este colectivo podrían utilizar más esta vía de ahorro y se beneficiarían apreciablemente al hacerlo. La Seguridad Social, por su parte, debería reconsiderar la obligación de autoselección a la edad de 47 años, facilitando una redistribución del esfuerzo contributivo a lo largo del ciclo vital (menor en las edades tempranas y mayor en las edades más próximas a la jubilación) en consonancia con los patrones de renta disponible que observamos en los datos.

Finalmente, no debe olvidarse que nuestros cálculos son sólo un primer paso y que puede mejorarse en muchas dimensiones. A las espera de esos futuros trabajos confiamos, al menos, en que los cálculos y la evidencia presentada en este trabajo sirvan para avivar el interés en los mismos y para iniciar un debate informado sobre las numerosas cuestiones planteadas y pendientes de resolver.

Elección de base de cotización de trabajadores autónomos: cálculo de incentivos. *

Alfonso R. Sánchez Martín
Email: arsanmar2014@gmail.com

6 de agosto de 2019

Resumen

En España, los autónomos pueden elegir entre ahorrar para la jubilación con productos privados o por la vía pública (es decir, declarando mayores bases de cotización que llevan a pensiones públicas de jubilación superiores). En los datos observamos que una mayoría de autónomos hacen un uso muy escaso de la vía pública, cotizando por la base mínima durante gran parte de su carrera laboral. ¿Es está una decisión racional? La respuesta depende de las diferencias en la rentabilidad *esperada* entre las dos vías de ahorro, así como de la capacidad económica de los autónomos para ahorrar más en respuesta a los incentivos implícitos en la vía pública.

En este trabajo (tercer capítulo del proyecto de FEDEA sobre la protección social de los autónomos) evaluamos el incentivo a elegir bases de cotización elevadas implícito en las normativas de pensiones y cotizaciones. El estudio combina la construcción de un modelo teórico de la decisión óptima de ahorro y una simulación realista de las tasas de retorno que se obtendrían en un conjunto de casos representativos y en varios escenarios futuros del sistema de pensiones. Los resultados que encontramos varían con los casos, pero confirman que grupos amplios de autónomos deberían cotizar por bases superiores a lo que lo hacen actualmente. En este grupo se incluiría a los autónomos que no sufren restricciones severas de renta disponible durante las fases tempranas del ciclo vital, que planean una afiliación continuada en el sistema de Seguridad Social y que no esperan alcanzar una rentabilidad del ahorro privado muy superior a la de las rentas vitalicias actuales. Esta conclusión se mantiene incluso albergando expectativas de importantes caídas futuras de pensiones.

*El trabajo es parte de un proyecto de investigación enfocado a integrar el Régimen de Autónomos en el modelo de simulación de pensiones de FEDEA. Se agradece el apoyo económico del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad (proyecto ECO2017-87862-P) y la confianza y comentarios de Ángel De la Fuente. El trabajo también se ha enriquecido con los comentarios de Miguel A. García, José A Puertas, J.I. Conde Ruiz, Sergi Jiménez Martín y J. Ignacio García Pérez. Los errores son, por supuesto, responsabilidad exclusiva del autor.

Índice

1. Introducción	3
1.1. Bienestar social de los autónomos: un artículo que cierra un proyecto . . .	3
1.2. Cálculo de incentivos al ahorro: literatura previa	6
1.3. Marco legal de cotización y formación de pensiones de jubilación	8
1.4. Principales resultados y organización del trabajo	10
2. Fundamentos conceptuales: un modelo sencillo de elección de base en el ciclo vital	14
2.1. Maximización de la <i>riqueza neta de pensiones</i> (RNP)	16
2.2. Base contributiva límite, trampas de ahorro y tasas de retorno	18
2.3. Un ejemplo numérico del modelo sencillo	21
3. Cálculo de incentivos en casos realistas	24
3.1. Ejemplo de cálculo de incentivos para un caso representativo	24
3.2. ¿Cuándo es vinculante la pensión mínima?	31
3.3. Descripción de los casos ilustrativos explorados	35
3.4. Descripción de los escenarios de pensiones	40
3.5. Resultados	41
3.6. Robustez de los resultados: análisis de sensibilidad	51
4. Conclusiones	54
A. Modelo sencillo de elección de base en el ciclo vital	60
A.1. Modelo con captura de la pensión individual por la mínima	61
B. Cálculo de incentivos en casos realistas	62
B.1. ¿Cuándo es vinculante la pensión mínima?	62
B.2. Robustez de los resultados	64
C. Notación	67

1. Introducción

1.1. Bienestar social de los autónomos: un artículo que cierra un proyecto

Este artículo es el último de un conjunto de 3 trabajos sobre la protección social de los autónomos en España, centrados en la elección de base de cotización y sus consecuencias sobre los ingresos futuros de pensiones.¹ El punto de partida es la discusión entorno al carácter impositivo de las cotizaciones sociales de los autónomos y el posible agravio comparativo con los asalariados. El primero de los trabajos, Sánchez-Martín (2019b), intenta poner esta discusión en un marco más adecuado: el objetivo de fondo de los sistemas públicos de pensiones. Estas instituciones existen para obligarnos a ahorrar en la fase laboral activa, de modo que dispongamos de recursos suficientes durante la fase de vejez. Por diversas razones (la necesidad de atender a las urgencias inmediatas, la falta de información, nuestro sesgo natural por el presente y otros factores) una mayoría de nosotros no seríamos capaces de ahorrar lo suficiente si los poderes públicos no nos obligasen. Desde esta perspectiva, la discusión básica sobre las cotizaciones de los autónomos debe ser si son lo suficientemente elevadas como para proporcionar ingresos adecuados durante la jubilación. Los autónomos difieren de los asalariados en que tienen la libertad de elegir sus bases contributivas (dentro de un rango bastante amplio delimitado por las bases mínima/máxima establecidas cada período). En consecuencia, el proyecto se centra en analizar esta elección, que enfocamos desde tres perspectivas distintas materializadas en otras tantas preguntas de investigación:

- Q1: ¿Responde el diseño de la normativa de cotizaciones/pensiones de los autónomos al objetivo de garantizar una transferencia de ciclo vital suficiente? Es decir, ¿crea el diseño actual del sistema los incentivos suficientes para estimular el *ahorro por la vía pública* de los autónomos?
- Q2: La visión popular es que se ahorra muy poco por la vía pública, pero es preciso cuantificar la importancia de ese ahorro y determinar el grado de esfuerzo que supone para un colectivo de ingresos muy heterogéneos. En concreto: ¿Son realmente bajas las cuotas sociales pagadas por los autónomos y suponen un esfuerzo contributivo pequeño por su parte?
- Q3: ¿Es razonable (desde el punto de vista del puro interés personal) que la mayoría de los autónomos coticen por la base mínima? Es decir, en comparación con las alternativas privadas de ahorro, ¿qué *rentabilidad* (y riesgos) ofrece el ahorro canalizado a través de cotizaciones sociales?

En esta sección resumimos las respuestas encontradas para las preguntas Q1 y Q2 en los trabajos previos y perfilamos la pregunta objetivo de este trabajo (Q3).

¹La motivación, objetivos globales y estructura del proyecto se presentan con detalle en la sección 1 de Sánchez-Martín (2019b). Cada uno de estos documentos se ha redactado de modo autocontenido, de forma que cada cuestión pueda resolverse, en gran medida, sin la necesidad de acudir a los otros artículos. Por supuesto, es recomendable una lectura conjunta para obtener una visión completa de las preguntas de investigación.

¿Incentiva el sistema de pensiones el ahorro vía cotizaciones? (Q1)

En Sánchez-Martín (2019b) se revisa la normativa de cotización y formación de pensiones de los autónomos (y su evolución histórica) y se estudia de modo cualitativo los incentivos que genera para el ahorro de ciclo vital. En primer lugar, ponemos la libertad de elección de bases en el contexto internacional, descubriendo que, en general, otros países tienden a vincular de modo más estrecho las bases contributivas con los ingresos o resultados fiscales de los autónomos. Esta aproximación sería restrictiva en un mundo de agentes racionales y de información perfecta, pero puede ser razonable dadas las limitaciones cognitivas humanas y la enorme dificultad que supone una elección intertemporal plagada de aspectos inciertos. Centrándonos en el marco institucional en vigor, revisamos la elección racional de las bases contributivas y los elementos que pueden empujar a los autónomos a cotizar por las bases más bajas del sistema. Identificamos las edades claves para la toma de decisiones:

1. La EOPC, Edad Óptima de Primera Cotización, edad a partir de la cuál tiene sentido económico cotizar por encima de la base mínima.
2. La ELA, Edad Legal de Autoselección, edad en que los individuos deben superar un umbral de base de cotización si quieren tener la posibilidad de cotizar por bases elevadas en los años próximos a la jubilación.

El trabajo también discute las *trampas al ahorro* creadas por las pensiones mínimas: situaciones en que el incentivo a cotizar por bases elevadas desaparece debido a que la pensión a percibir a la jubilación será, efectivamente, independiente de nuestras decisiones. Concluimos con una visión crítica del diseño institucional actual: sitúa a los autónomos ante una decisión de gran complejidad sin proporcionar una guía efectiva sobre la mejor forma de proceder. Obliga a la auto-selección en edades tempranas en que la incertidumbre es elevada. De hecho, agrava notablemente la incertidumbre con la que tiene que lidiar el trabajador al someterle al *riesgo político* sobre la situación futura del sistema de pensiones (respecto de los parámetros básicos del sistema y respecto de las trayectorias esperables futuras de sus bases y pensiones máximas y mínimas).

¿Es el esfuerzo contributivo de los autónomos pequeño? (Q2)

En el segundo trabajo de la serie (Sánchez-Martín (2019a)) realizamos un extenso estudio empírico enfocado a dar respuesta a la pregunta Q2 del proyecto: medir la intensidad contributiva de los autónomos y ponerla en relación con la capacidad económica de los mismos en el intervalo 2008/2017. Incluye la exploración de cuatro fuentes de datos: tres de los archivos de la Muestra Continua de Vidas Laborales de la Seguridad Social y la Encuesta Financiera de las Familias del Banco de España. El trabajo proporciona el soporte empírico básico del proyecto, documentando un conjunto amplio de “hechos estilizados” del comportamiento de los autónomos en un momento de intenso cambio cíclico y normativo. Así, se revisan las pautas de elección de bases contributivas, los perfiles de afiliación de ciclo vital y los determinantes de la formación de las pensiones de jubilación (incluyendo un estudio detallado de la activación de las pensiones mínimas). Se explora la capacidad económica de los autónomos por medio de su renta disponible neta y del uso de

las herramientas privadas de ahorro. Esta evidencia es importante para la calibración de los cálculos de incentivos del presente trabajo. Como respuesta a la pregunta Q2 podemos decir que, si bien los autónomos cotizan frecuentemente por los mínimos legales del Sistema (especialmente en edades lejanas a la jubilación), la continuidad de sus perfiles de afiliación eleva su intensidad contributiva total a un nivel moderado. Además, los autónomos son un colectivo muy heterogéneo, de modo que el esfuerzo que suponen estas pautas contributivas es muy variado. Para una mayoría de autónomos, el esfuerzo es grande pese a que las cuotas pagadas sean relativamente pequeñas.

¿Qué rentabilidad genera el Sistema para un pequeño aumento de cotización? (Q3)

En el primero de los documentos del proyecto discutimos el diseño del sistema desde la perspectiva de las personas de carne y hueso, encontrando numerosos obstáculos para un uso extensivo del ahorro vía cotizaciones. En el presente documento adoptamos una perspectiva diferente: formalizamos el incentivo al ahorro asumiendo que, de alguna forma, es posible superar las dificultades de información y cálculo envueltas en la elección de la base contributiva. Adoptamos la posición de un asesor especializado y altamente técnico capaz de hacer todos los cálculos necesarios para una planificación del ciclo vital.

La noción de *incentivo* es un concepto central en este esfuerzo de planificación. Conceptualmente, lo identificamos con el retorno que obtiene el autónomo en caso de aumentar marginalmente su base de cotización. Este retorno se deriva de los cambios que las cotizaciones adicionales producen en los ingresos futuros de pensiones. Con esta perspectiva se entiende que las cotizaciones sociales son una forma de ahorro, que compite con las herramientas privadas de ahorro a largo plazo. Es más ilíquido que los instrumentos privados y proporciona (como ellos) un retorno incierto. En conjunto, podemos caracterizar la elección de base de cotización como una elección de nivel de ahorro y de instrumentos de cartera (público vs privados). Como primer paso en el análisis de esta decisión de cartera, construimos un modelo sencillo de decisión óptima de base contributiva. El modelo ilustra el modo en que las normas de pensiones crean incentivos positivos para cotizar por las bases más elevadas posibles (dados los recursos disponibles para el trabajador). También muestra situaciones en que estos incentivos desaparecen, especialmente las *trampas al ahorro* generadas por las pensiones mínimas. En un segundo paso, hacemos un cálculo cuantitativo de los incentivos en una serie de casos de especial interés (por su importancia empírica) en el entorno económico español. El indicador de incentivos utilizado es el valor presente descontado del cambio en la riqueza de pensiones inducido por un pequeño aumento en la base contributiva (equivalente a un aumento de 20 euros en las cuotas mensuales). Constituye, en nuestra opinión, la primera evaluación publicada del retorno proporcionado por el mecanismo de ahorro público vía cotizaciones y pensiones en España.

1.2. Cálculo de incentivos al ahorro: literatura previa

La literatura previa ha tratado numerosos aspectos relativos a los autónomos pero no conocemos de muchos trabajos que traten las cotizaciones sociales como una forma de ahorro o que evalúen los incentivos (ie. la tasas de retorno) proporcionados por las normativas públicas. En esta sección revisamos brevemente algunos artículos que tienen puntos de contacto con nuestros objetivos en este trabajo.

Existen, en primer lugar, numerosos estudios de la rentabilidad a largo plazo de la Seguridad Social (como, por ejemplo, los descritos en el capítulo 10 de Auerbach and Kotlikoff (1987) o en la Sección 3.1 de Feldstein and Liebman (2001)). Pero estos cálculos se hacen pensando en trabajadores que no pueden elegir sus niveles de cotización (asalariados y también autónomos en numerosos países). Los cálculos más parecidos a lo que intentamos realizar en este trabajo se encuentran en Kitces (2018), una entrada en el *blog* especializado en asesoría financiera de este autor. En este documento se calcula el ROI (*return on investment*) de las cotizaciones sociales de asalariados y autónomos (*FICA taxes on wages and self-employment income*) que financian los *Social Security and Medicare benefits* en Estados Unidos en el año 2018. El planteamiento del autor es similar al nuestro: es posible calcular un retorno a las cotizaciones contabilizando las mayores transferencias de pensiones futuras que generan. En media, esta tasa de retorno sería algo menor a un 1% anual real, equivalente al *yield* de los TIPS (bonos indexados a inflación) con vencimiento a 30 años. En sus propias palabras:

“Paying FICA taxes is actually functioning less as a tax, and more as the equivalent of a (forced) TIPS bond investment”.

Kitces encuentra que este retorno es muy variable dependiendo de tres circunstancias: la esperanza de vida, el instante del ciclo vital en el que se realiza el cálculo y el nivel de renta (ya que la fórmula de cálculo de pensiones en EEUU es progresiva). Las tasas de retorno para trabajadores sanos mayores de 50 años y en los escalones inferiores de renta pueden ser muy superiores al 5% anual, alcanzando máximos entorno al 15% en las edades inmediatamente precedentes a la jubilación. Esto abre la posibilidad de diseñar estrategias de cotización de ciclo vital (aunque no para los autónomos ordinarios, que no pueden elegir su base contributiva con la misma libertad que en España):

“For those in more flexible situations to control their income reported wages -from S corporation owners, to those with spouses or other family members who might be paid through the family business- the potential for a positive ROI from FICA taxes substantially alter intra-family business tax planning strategies!”.

En España existe cierta tradición de asesoría financiera específica para autónomos (Abante Asesores (2017) sería un ejemplo), pero no hemos visto publicados cálculos similares a los realizados por Kitces o a los descritos en las secciones posteriores de este trabajo. Las comparaciones entre el ahorro público y los productos privados (típicamente planes de pensiones) no suelen incluir cálculos explícitos de rentabilidad, sino basarse en sus diferencias cualitativas (por ejemplo, enfatizar la iliquidez de la inversión vía cotizaciones sociales frente a la inversión en productos privados). La apuesta por el ahorro vía Seguridad Social se presenta a veces como una apuesta sobre la longevidad, de un modo similar a como a menudo se hace con las rentas vitalicias.

El estudio académico de las decisiones óptimas de ahorro/cartera de empresarios o proyectos de capital-riesgo se ha realizado típicamente en modelos dinámicos con incertidumbre, resueltos numéricamente con técnicas de programación dinámica. El elemento diferencial respecto a la extensa literatura de elección de cartera (eg. Campbell and Viceira (2002)) es el elevado riesgo idiosincrático de la actividad empresarial privada y el hecho de que sólo suelen considerarse formas privadas de ahorro. El capítulo 6 de Hall (2010) es un ejemplo de esta literatura.² Frente a estos modelos normativos, hay una literatura creciente en el área conocida como “behavioral economics” que intenta modelizar los comportamientos efectivamente observados en el mundo real. La sección 3.2 de Sánchez-Martín (2019b) repasa diversos modelos en esta tradición (así como las modelizaciones normativas bajo un estándar de racionalidad próximo a la perfección). Como concluimos allí, es una área de trabajo prometedora pero que aún está lejos de proporcionar un modelo de consenso que reproduzca las pautas empíricas de ahorro y elección de cartera.

En un nivel mucho menos formalizado, existe una literatura de análisis de incentivos implícitos en programas públicos que guarda parecidos con los cálculos que realizamos en este trabajo. Frente a los retornos explícitos de las decisiones de ahorro, los *incentivos* suelen ser retornos implícitos a decisiones de carácter laboral. Se han aplicado con éxito al estudio de decisiones laborales, especialmente a las decisiones de participación. Un ejemplo paradigmático es el proyecto del NBER de análisis de incentivos a la jubilación en 12 países (incluyendo España) liderado por J. Gruber y D. Wise en Gruber and Wise (1999). El equipo que analizó el caso español produjo una versión extendida (Boldrin et al. (2001)) que aplica esta técnica a los regímenes especiales de la Seguridad Social, incluido el RETA. Estos trabajos calculan incentivos implícitos para la jubilación, destacando el papel de la pensión mínima y de los historiales incompletos en la salida temprana del mercado de trabajo (ie. los mismos factores que van a tener un impacto clave en nuestro estudio para el ahorro).

En un nivel intermedio entre los modelos estocásticos de decisión y el cálculo de incentivos se encuentra el análisis del *valor de opción* (“option value”), que ha sido aplicado a diversas decisiones económicas de tipo discreto. De nuevo, la literatura de jubilación es un referente interesante del uso de este tipo de modelos (eg. Stock and Wise (1990)). Esta técnica parece especialmente indicada para el estudio de la decisión de autoselección que enfrentan los autónomos en la ELA (47/50 años) y que consideraremos en versiones más avanzadas de este trabajo.

²Una línea destacada dentro de este grupo de modelos enfatiza la distinción entre el ahorro ilíquido de jubilación y el ahorro de precaución (más en general, entre herramientas de ahorro con distinto grado de liquidez). Un ejemplo representativo podría ser Hubbard and Judd (1987), que propone (para asalariados) un tipo de cotización variable con la edad para mitigar los efectos negativos de las restricciones de crédito en edades tempranas.

1.3. Marco legal de cotización y formación de pensiones de jubilación

Antes de acometer el análisis teórico es importante revisar el contexto institucional en que los autónomos toman sus decisiones, dado por el sistema público de cotizaciones/pensiones de jubilación del Régimen Especial de Autónomos de la Seguridad Social. Es un conjunto bastante complejo de normativas, que ha experimentado importantes modificaciones en nuestro intervalo de estudio (2008/2017).³ Analizarlo en detalle es una tarea muy laboriosa de la que se ocupa el primer documento del proyecto, Sánchez-Martín (2019b).⁴ En esta sección nos limitamos a proporcionar un resumen operativo útil de este contexto incluyendo la notación básica y los conceptos fundamentales que van a ser utilizado en las secciones siguientes al formular nuestro modelo teórico de ahorro en el ciclo vital y los indicadores de incentivos.

Los autónomos *eligen* su base contributiva, de modo que es importante entender los *incentivos* que les presenta la normativa de cotizaciones y jubilación a la hora de tomar esta decisión. Suponemos que el objetivo último que persigue el trabajador es alcanzar el mayor bienestar personal y familiar posible, dado el entorno económico y sus circunstancias personales. Nos preguntamos, en particular, si el Sistema incentiva el “*ahorro por la vía pública*”, es decir, la elección de bases contributivas elevadas (por encima de la base mínima legal) como forma de aumentar las rentas esperadas durante su fase de jubilación. Este incentivo está presente si el trabajador puede esperar una subida futura de pensiones suficientemente importante en respuesta a la elección de una mayor base contributiva en el presente. El autónomo debe, por tanto, conocer los detalles de la normativa actual de Seguridad Social y formular predicciones sobre su evolución futura. En lo que sigue adoptamos una perspectiva normativa y suponemos que el trabajador tiene la información y la capacidad cognitiva suficiente para realizar estos cálculos.⁵ El primer elemento a destacar es la variación de los incentivos con la edad. A continuación revisamos como cambia la elección óptima de base conforme el autónomo atraviesa distintas fases de su ciclo vital personal.

- Al principio de la vida laboral la elección es relativamente fácil: si se quiere maximizar la riqueza de ciclo vital, los autónomos deben cotizar por la base mínima en los años que no se incluyen en la base reguladora de la pensión. Sólo tiene sentido cotizar por encima de la base mínima al alcanzar la primera edad que (a partir de nuestra expectativa de jubilación) formará parte de la base reguladora.⁶ Llamamos a esta edad “EOPC”, Edad Óptima de Primera Cotización. Para una persona que planea jubilarse a los 67 años, la EOPC tiene lugar a los 42 años.

³Las iniciativas legislativas más importantes se han dado en el área de pensiones (BOE (2011) y BOE (2013)) y en relación con los topes legales de cotizaciones y pensiones (especialmente BOE (2018), que cae fuera del intervalo; la normativa que ajusta los valores discretos anuales en el intervalo 2008/2017 se enumera en el Apéndice C de Sánchez-Martín (2019b)).

⁴Esta sección es una versión reducida y adaptada del resumen en la sección 1.3 de Sánchez-Martín (2019a).

⁵En Sánchez-Martín (2019b) discutimos la toma de decisiones en entornos más realistas, caracterizados por una racionalidad limitada e imperfecciones en la difusión y proceso de la información.

⁶Esto es cierto respecto de las cotizaciones para jubilación, pero no necesariamente respecto de otros seguros públicos como viudedad o incapacidad.

- Elegir el nivel óptimo de la base una vez alcanzada la EOPC es difícil. Existe un factor clave en la legislación de pensiones que puede empujar a mantenerse en las bases más bajas: la existencia de pensiones mínimas. Éstas pensiones son independientes del valor de nuestras bases contributivas, de modo que nunca es buena idea cotizar por bases mayores a la mínima si uno espera terminar recibiendo la pensión mínima. Nos referimos a esta realidad como la existencia de una *trampa al ahorro* creada por las pensiones mínimas: una situación en que lo eficiente para el autónomo es no utilizar la *vía pública* de ahorro de jubilación.

En la sección 3.2 de este trabajo y en la sección 2.4 de Sánchez-Martín (2019a) estudiamos las circunstancias en que se producen trampas de ahorro. Aquí sólo mencionamos el hecho de que, para tomar una decisión informada, los trabajadores deben entender las trayectorias a largo plazo de las variables del sistema que se ajustan regularmente (típicamente, con las leyes anuales de presupuestos), como las bases mínimas y máximas y las pensiones mínimas y máximas. Esta necesidad de *estacionariedad* en las variables institucionales se extiende, en realidad, a todos los parámetros del sistema (tipos contributivos, fórmula de la pensión inicial, forma de revalorización con inflación, etc). Todos ellos son importantes para determinar si es razonable para el autónomos elegir una base de cotización mayor. Es especialmente importante indicar que cambios futuros en la extensión de las bases reguladoras de las pensiones podrían desbaratar las estrategias de cotización “óptimas” construidas suponiendo estabilidad en los parámetros institucionales (ver sección 5 de Sánchez-Martín (2019b)).

- Al alcanzar los 47 años de edad la Seguridad Social obliga al trabajador a auto-seleccionarse en una trayectoria futura de bases contributivas elevadas o a renunciar a la misma. Denominamos “ELA” o “Edad Legal de Autoselección” a la edad en que se produce esta decisión.

La actual normativa de la Seguridad Social limita fuertemente el valor máximo de las bases contributivas en edades próximas a la jubilación si los autónomos no cotizan por encima de un umbral mínimo al llegar a una edad específica. Hasta 2011 esta edad coincidía con la EOPC, pero a partir de entonces se ha establecido en los 47 años. Denominamos “autoselección” a la decisión de cotizar por encima de la base umbral en vigor en esa edad, y que marca las posibilidades de elección en los años siguientes. Esta decisión es importante porque la renta disponible de los hogares es más elevada en los años próximos a la jubilación, pero la Seguridad Social no permite cotizar por bases elevadas si no se “salta el umbral” legal en la ELA.

La evolución histórica del sistema explica la normativa de la ELA: inicialmente la pensión se formaba con un número reducido de bases de cotización, dando lugar a la “compra de pensiones” (ver introducción a la Ley 26/1985 en BOE (1985)). Para evitarlo se introdujo una edad a partir de la cuál se limita fuertemente la capacidad de aumentar las bases contributivas respecto de lo cotizado previamente. Antes de la reforma de pensiones de 2011 (BOE (2011)), la ELA y la EOPC coincidían a los 50 años. Para poder alcanzar la base máxima se exigía superar en esa edad un umbral en la base de cotización de aproximadamente el doble de la base mínima. Tras 2011 la ELA se ha movido progresivamente hasta los 47 años.

- Si un individuo autoselecciona para bases elevadas en la ELA podrá aumentar sus bases en los años próximos a la jubilación con una velocidad de hasta (en general) la tasa de crecimiento de la base máxima. Esta pauta encaja bien con lo observado para la renta disponible en las encuestas de ingresos (en particular, en la Encuesta Financiera de las Familias): una gran parte del ahorro de jubilación se hace una vez cumplidos los 50 años. El Sistema no impone restricciones a reducir las bases elegidas si los rendimientos de la actividad económica no son buenos o si otras circunstancias así lo determinan. Si un individuo no autoseleccionó por bases elevadas en la ELA, en cambio, sólo podrá aumentar su ahorro público futuro hasta un nivel moderado.

Indicar, finalmente, que debido a la gran carga de terminología del trabajo hemos recopilado los conceptos fundamentales del proyecto y la notación utilizada para referirnos a ellos en un cuadro que se presenta en el apéndice C.

1.4. Principales resultados y organización del trabajo

En este trabajo formalizamos el incentivo al ahorro de jubilación por la vía de las cotizaciones sociales en dos pasos: mediante la construcción de un modelo sencillo de la elección de cartera que ilustra la operativa de estos incentivos y calculando cuantitativamente estos incentivos en casos estilizados. Encontramos que el sistema proporciona incentivos sustanciales para cotizar más allá de la base mínima para una parte importante de los autónomos. La excepción son algunos colectivos (típicamente con historiales de afiliación muy cortos) que están sujetos a trampas de ahorro inducidas por las pensiones mínimas. Este resultado dependen de las expectativas sobre la evolución futura del sistema de pensiones. En general, es preciso adoptar expectativas bastante extremas y poco realistas para que los incentivos positivos desaparezcan completamente. La única situación factible en que los incentivos podrían verse comprometidos de modo bastante general se daría si la pensión mínima creciese mucho más que las pensiones individuales, ya que se crearía una situación de *trampa de ahorro* generalizada. Incluso en ese caso, los incentivos positivos a cotizar persistirían para bases de cotización media/altas y para los autónomos que autoseleccionan en la ELA. A continuación proporcionamos una revisión más detallada de los resultados encontrados en el trabajo:

Modelo teórico de elección de la base contributiva

Construimos un entorno quasi-determinístico en que el problema de elegir la base que maximiza la utilidad de ciclo vital es especialmente tratable, ya que se reduce a maximizar la Riqueza Neta de Pensiones, $RNP(b)$, del individuo. La RNP es el valor presente descontado de las transferencias de pensiones a recibir desde la edad de jubilación, netas de las cotizaciones sociales pagadas hasta la misma. Al maximizar la RNP se maximizan los recursos disponibles para el individuo en el ciclo vital, lo que permite alcanzar el máximo nivel de consumo anual factible. Al estudiar el cambio de $RNP(b)$ con la base de cotización encontramos dos situaciones posibles:

- (i) En las bases que llevan a la activación de un tope de pensiones (máximo o mínimo), la $RNP(b)$ decrece al aumentar la base ($\frac{d}{db} RNP(b) < 0$).

Esto ocurre para bases suficientemente bajas ($b < b^d$ por debajo de la “base de desactivación de la pensión mínima”) o suficientemente altas ($b > b^a$ por encima de la base de activación de la pensión máxima).

- (ii) La pauta de $RNP(b)$ en el rango de bases intermedio ($b^d < b < b^a$) depende del tipo de interés del ahorro privado r . La $RNP(b)$ crece con la base siempre que r sea inferior a un cierto umbral \bar{r} . En ese caso puede existir un *base límite*, $b^L < b^a$, que genera una RNP igual a la que se obtiene cotizando por la base mínima.

Con estos resultados podemos sistematizar los determinantes de la elección de base contributiva. Para que sea óptimo cotizar por encima de la base mínima deben darse dos condiciones simultáneas en el entorno económico:

C1 El tipo de interés privado debe ser suficientemente bajo.

C2 La pensión mínima no debe ser demasiado alta y la pensión máxima no demasiado reducida.

Bajo las condiciones C1 y C2 existe una *base límite* $b^d < b^L < b^a$ tal que, al cotizar por cualquier base superior en el intervalo $[b^L, b^a]$ se consigue una RNP mayor que la obtenida con la base mínima. La base específica elegida bajo C1 y C2 depende de los recursos individuales disponibles. En ausencia de mercados de crédito/seguro perfectos, la solución óptima del problema de elección de base de cotización para un individuo con *renta disponible para el ahorro* y^d es:

- La base mínima, si la *renta disponible* es menor que la base límite ($y^d < b^L$) (situación de trampa de ahorro creada por la pensión mínima).
- La *renta disponible*, si ésta excede a la base límite ($b^L \leq y^d < b^a$).
- La base de activación de la pensión mínima (o la base máxima si fuese inferior a ella) si la *renta disponible* es superior ($\min\{b^a, b_{max}\} < y^d$).

La *renta disponible para el ahorro* representa los recursos para la jubilación a repartir entre ahorro privado y público (excluye el consumo y el ahorro líquido/precaución del hogar). Se da una *trampa de ahorro* generada por las pensiones mínimas cuando una pensión mínima elevada hace que la base límite b^L sea muy alta y, por tanto, alcanzable sólo para autónomos con una renta disponible para ahorrar muy elevada.

Como la *renta disponible para el ahorro* se distribuye de modo heterogéneo en la población, el modelo predice un mundo en que grupos grandes de autónomos cotizarán por las bases legales del sistema (mínima y máxima) mientras que las bases del resto de autónomos se distribuirán entre las bases legales de modo similar a como lo haga la renta disponible. El modelo muestra, en particular, que puede ser óptimo cotizar por una base superior a la mínima aunque la TIR (condicionada a la edad) obtenida en la mínima sea la máxima del Sistema.

Análisis cuantitativo del incentivo

Equipados con las intuiciones de nuestro modelo teórico procedemos al cálculo de incentivos en el mundo real. Nuestras simulaciones exploran una serie de *casos* representativos en tres posibles *escenarios* de pensiones futuras. El caso *base* se presenta en dos variedades: un varón que se jubila a los 67 años con 37 años cotizados, y una mujer afiliada únicamente a RETA que inicia su vida laboral de modo más tardío para completar una carrera contributiva total de 31 años. Consideramos dos casos que modifican la edad de jubilación: una mujer con *jubilación demorada* a los 69 con 29 años cotizados y un varón que se *jubila anticipadamente* a los 65 con un carrera de cotización muy larga (41 años). Finalmente exploramos dos casos de *afiliación mínima* (15 años): una mujer que entra a cotizar a los 44 años y tiene 8 años perdidos por lagunas y una mujer que entra a los 50 años (pasada su ELA) y que cotiza en RETA sus 15 años de vida laboral.

Para cada caso exploramos tres posibles expectativas sobre el futuro del sistema de pensiones: el *escenario* “*Ref2013*” se caracteriza por resolver el desequilibrio futuro entre ingresos y gastos ajustando el nivel de la pensión a la baja con la aplicación de las reformas de 2011 y 2013. Alternativamente, el *escenario* “*Ref2011*” elimina los mecanismos de ajuste automático de la reforma de 2013, actualiza las pensiones por inflación y sólo deja en vigor los ajustes paramétricos de la reforma de 2011. Los costes del ajuste se reparten entre todos los agentes a través del sistema fiscal. Finalmente, el *escenario* “*Pmin-IPC*” es similar al “*Ref2013*” pero con protección específica de las pensiones mínimas, que son revalorizadas anualmente con al inflación (en lugar de con el IRP).

Calculamos el incentivo para cotizar por bases mayores a la base mínima en dos edades: a los 44 años (antes de la ELA) y a los 52 años (después de la ELA y condicional a la decisión de autoselección que se tomó en la ELA). Los resultados obtenidos a los 44 años pueden resumirse en que aquellos autónomos que cotizan por la base mínima tienen un incentivo positivo a cotizar por bases algo superiores en todos los *casos* y *escenarios* salvo los siguientes:

- R1** Trabajadores que siguen el perfil de *Afiliación mínima*, independientemente de sus expectativa futuras de pensiones. Estos trabajadores reciben la pensión mínima y experimentan toda cotización en exceso de la mínima como un puro impuesto.
- R2** Trabajadores que esperan el *escenario* “*Pmin-IPC*” de ajuste de gasto en pensiones pero con una protección especial de las pensiones mínimas. En este caso se observa una “trampa de pensión mínima” cuantitativamente importante: se restaura un incentivo a cotizar sólo para bases relativamente elevadas (algo más de 14 mil euros anuales en el caso *base*, equivalente a una cuota adicional de al menos 60 euros al mes respecto de la cuota mínima).
- R3** Los incentivos a cotizar por bases mayores tienden a mejorar cuanto mayor sea la base inicial de cotización. En concreto, individuos que cotizan por bases elevadas pueden tener incentivos positivos a cotizar más incluso en el *escenario* “*Pmin-IPC*” (salvo en los casos con historiales de afiliación cortos: prejubilación/afiliación mínima).

Al explorar los incentivos en las edades más avanzadas que siguen a la ELA (en particular a los 52 años) observamos que el resultado **R1** no experimenta cambios, mientras que los resultados **R2** y **R3** se mantienen pero deben completarse del siguiente modo:

R2-postELA Trabajadores que cotizaron por encima del umbral en la ELA (ie. auto-seleccionaron) tienen incentivos positivos a elevar su cotización en todos los niveles de base, incluso en el escenario de “*Pmin-IPC*” con pensiones mínimas elevadas.

R3-postELA Para los autónomos que no auto-seleccionaron para bases elevadas en la ELA, la mejora en la $RNP(b)$ se agota en los niveles de bases de cotización próximos al umbral legal superior post-ELA, b_{max}^i .

Estructura del documento

El resto del documento está organizado como sigue. El modelo sencillo se introduce en la sección 2 en tres pasos: definiendo la riqueza neta de pensiones en la sección 2.1, discutiendo las *trampas de ahorro* en la sección 2.2 y mostrando un ejemplo ilustrativo en la sección 2.3. Los resultados principales de simulación se presentan en la sección 3. Incluye una revisión detallada de los cálculos utilizados en un ejemplo ilustrativo (el caso *base*) en la sección 3.1. A continuación discutimos las condiciones de afiliación que determinan la activación de la pensión mínima de jubilación (sección 3.2). En las secciones 3.3 y 3.4 presentamos los *casos y escenarios* bajo los que se calculan los incentivos. Los resultados cuantitativos de simulación se presentan en la sección 3.5, finalizando con un análisis de robustez en la sección 3.6. El trabajo concluye con unas reflexiones finales en la sección 4. Los apéndices A y B expanden la información sobre el modelo sencillo y sobre las simulaciones realistas. El documento se cierra con el apéndice C, que presenta la notación común utilizada en todo el proyecto.

2. Fundamentos conceptuales: un modelo sencillo de elección de base en el ciclo vital

Para ilustrar los distintos elementos en juego al decidir el nivel de la base de cotización vamos a considerar un entorno de modelización muy simplificado. Como primera aproximación ignoramos la inflación y las diversas fuentes de incertidumbre presentes en el mundo real (salvo el riesgo de supervivencia) y consideramos un decisor racional con información perfecta.⁷ Sólo analizamos la formación de las pensiones de jubilación, por lo que nos centramos en la estructura familiar más sencilla (el hogar unipersonal).

Estudiamos un autónomo de a años de edad que va a elegir una base de cotización constante, b , durante el resto de su vida laboral activa (es decir, en el intervalo entre a y su edad esperada de jubilación, τ). Suponemos que el trabajador puede vivir hasta T años de edad, conforme a una función de supervivencia $S(t) \leq 1$ (definida en $[a, T]$ y condiciona a estar vivo en a). Para simplificar el álgebra, ignoramos el riesgo de mortalidad antes de la jubilación. El trabajador puede ahorrar para el futuro con un producto privado que proporciona un retorno anual libre de riesgo, r , constante durante todo el horizonte de cálculo. El marco institucional se limita a las normativas de cotización y pensiones:

- El tipo contributivo ζ se espera constante durante la vida laboral.
- Hay una base legal mínima, b_{min} y una base legal máxima, b_{max} , que permanecen constantes durante la vida laboral.
- La pensión individual B se forma multiplicando la base elegida por una tasa de reposición α . Esto refleja la legislación española ya que, bajo nuestros supuestos, b es la base reguladora de la pensión.
- El sistema de pensiones incluye una pensión mínima, B_{min} , y una pensión máxima, B_{max} que, de nuevo, se suponen constantes en el tiempo.

Por descontado, muchos de los supuestos simplificadores de este modelo serán eliminados en los cálculos realista de la sección 3.⁸

En este contexto nuestro autónomo debe elegir el nivel de ahorro privado en cada instante, (“savings”, $s(t)$), y la base de cotización, b , que determina las cuotas de cotizaciones sociales (ζb) que constituyen el *ahorro público* en cada instante. El objetivo es

⁷Los modelos de “behavioral economics” proporcionan un entorno más realista sobre la forma en que actúan las personas en el mundo real, aunque aún estamos lejos de tener un modelo de consenso con el que realizar análisis como el realizado en este trabajo. Para una reflexión sobre el uso de estos modelos en este entorno remitimos al lector a la sección 3.2 de Sánchez-Martín (2019b). Establecer un estándar normativo bajo racionalidad es, en cualquier caso, un punto de partida útil.

⁸En concreto, en la sección 3 se relajarán los supuestos de constancia de base de cotización durante toda la vida laboral, de estacionariedad en los topes legales de cotización y pensiones, la ausencia de inflación y la falta de riesgo de mortalidad durante la fase laboral. También se introduce en el análisis la imposición sobre la renta. Finalmente, en la sección 3.6 extendemos el análisis a un decisor con cónyuge laboralmente inactivo y consideramos entornos económicos diferentes al especificado en la simulación base. Las proyecciones que se incorporan sobre el estado futuro del sistema de pensiones se toman de los estudios de FEDEA (ver, por ejemplo, De la Fuente et al. (2019b) o Sánchez-Martín (2017)). La sección 4 discute las limitaciones del entorno de simulación y nuestro plan para mejorarlas en el futuro.

maximizar la utilidad de ciclo vital a la edad a , $V_a(c)$, definida como sigue:⁹

$$V_a(c) = E_a \left[\int_a^T e^{-\rho(t-a)} u(c(t)) dt \right] = \int_a^T e^{-\rho(t-a)} S(t) u(c(t)) dt \quad (1)$$

Sujeto a la ecuación dinámica de la riqueza, W :

$$dW(t)/dt = rW(t) + s(t) \quad \forall t \in [a, T] \quad (2)$$

y a la restricción presupuestaria del hogar cada período:

$$s(t) = w(t) - \varsigma b - c(t) \quad \forall t \in [a, T] \quad (3)$$

Entre a y τ , $w(t)$ representa los ingresos laborales brutos, mientras que entre τ y T representa los ingresos de pensiones brutos; $c(t)$ es el consumo de cada instante y suponemos que el individuo dispone de un stock de riqueza inicial W_0 acumulada en el activo privado.

En el apéndice A mostramos que la base de cotización que resuelve este problema se obtiene seleccionando el valor de b que maximiza la *riqueza neta de pensiones*, $RNP(b)$, definida como la esperanza matemática del valor presente descontado (a la edad a) de las transferencias de pensiones recibidas entre τ y T , netas de las cotizaciones pagadas desde a hasta τ . Formalmente:

$$RNP(b) \equiv \int_{\tau}^T e^{-r(t-a)} S(t) B dt - \int_a^{\tau} e^{-r(t-a)} S(t) \varsigma b dt \quad (4)$$

Intuitivamente, el problema de optimización se divide en dos pasos. En el primero se maximizan los recursos disponibles en la totalidad del ciclo vital eligiendo al base b que genera la mayor $RNP(b)$. A continuación se reparte el consumo de esa riqueza en el tiempo ahorrando en el activo financiero privado o gastando del mismo según la fase del ciclo vital. La intensidad y amplitud de estas fases dependen de la diferencia entre el tipo de interés y las preferencias intertemporales (ajustadas por la expectativa de supervivencia) del trabajador.

Es posible obtener una expresión muy compacta y operativa de la $RNP(b)$ con algo de álgebra sencilla. Simplemente se extrae B y ςb de sus respectivas sumas en (4), se aísla la supervivencia tras la jubilación en forma de una constante S y se renombra a las sumas de los factores de descuento como “acumuladores” de pensiones y de cotizaciones (AP y AC):¹⁰

$$RNP(b) = B \cdot S \cdot AP - \varsigma \cdot b \cdot AC \quad \text{con} \quad AP = \int_{\tau}^T e^{-r(t-a)} dt \quad AC = \int_a^{\tau} e^{-r(t-a)} dt \quad (5)$$

Esta expresión nos permite visualizar el impacto de la supervivencia y del tipo de interés privado por separado.

⁹Suponemos que $u(t)$ tiene las propiedades habituales de monotonía y concavidad. ρ es el parámetro de preferencia por el consumo presente. E_a es la esperanza (condicionada a la edad a) respecto de la incertidumbre de supervivencia.

¹⁰Sin pérdida de generalidad, $\int_{\tau}^T e^{-r t} S(t)$ puede reescribirse como $S \int_{\tau}^T e^{-r t} = S \cdot AP$ para un cierto $S > 0$.

2.1. Maximización de la *riqueza neta de pensiones* (RNP)

La decisión de base de cotización en una decisión de ahorro de jubilación debido a la vinculación de la pensión al historial de contribución. Es importante entender que esta vinculación sólo se produce cuando la pensión individual no está afectada por los topes legales de pensiones. Por ello, vamos a introducir un poco más de notación asociada al papel fundamental de los topes de pensiones antes de resolver el problema de elección de base contributiva.

La condición límite que iguala la pensión individual con cada uno de los topes legales de pensiones va a determinar dos importantes umbrales en la base:

- Umbral (en la base) de desactivación de la pensión mínima: $\equiv b^d = b_{min}/\alpha$
- Umbral (en la base) de activación de la pensión máxima: $\equiv b^a = b_{max}/\alpha$

Si $b^a < b_{max}$ los cuatro umbrales en las bases se ordenan de modo natural $\{b_{min}, b^d, b^a, b_{max}\}$.¹¹

Es intuitivo que cuando se elige una base de cotización muy baja ($b < b^d$) o muy alta ($b > b^a$) el ingreso de pensiones asociado será al tope legal de pensiones y, por tanto, independiente del historial contributivo del individuo. Esto nos lleva a un primer resultado para la elección de la base contributiva óptima: que en ningún caso se elegirán bases comprendidas entre la base mínima y b^d ni entre b^a y la base máxima. En el primer caso, siempre será preferible cotizar por la base mínima ya que todas las contribuciones adicionales no generan ninguna diferencia en los ingresos futuros. Igualmente en el segundo caso: cotizar por b^a sería prefería a cotizar por cualquier base superior hasta la base máxima y por la misma razón. A continuación vemos este resultado formalmente, estudiando el comportamiento de $RNP(b)$ conforme recorremos el soporte de b y teniendo en mente la condición necesaria de primer orden de optimalidad del problema:

$$\frac{dRNP}{db}(b^*) = 0 \quad \text{en la base óptima } b^*$$

- (1) Base b pertenece al tramo interior $b \in [b^d, b^a]$

Si b es tal que, a la jubilación, conduce a una pensión entre la mínima y la máxima entonces b aparece en ambos términos de (5) y puede sacarse como factor común:

$$RNP(b) = (\alpha SAP - \varsigma AC) b$$

Esto implica que la RNP crece linealmente con b , con pendiente $(\alpha SAP - \varsigma AC)$. Si la pendiente es positiva, aumentar (marginalmente) b aumenta la riqueza y el bienestar respecto a seguir cotizando por la base actual. Podemos, por tanto, identificar una pendiente positiva de $RNP(b)$ con la existencia de un *incentivo local a cotizar más*: el trabajador mejorará respecto de su base actual de cotización si declarase bases algo mayores.¹²

¹¹En caso de que la base máxima sea inferior a la base de activación b^a es algo más sencillo, ya que el análisis se reduce a la exploración en el rango de bases entre $\{b_{min}, b^d, b_{max}\}$.

¹²El “incentivo” puede ser positivo o negativo según al signo de $dRNP(b)/db$, pero nosotros siempre utilizaremos la expresión “incentivo” al referirnos a situaciones en que un aumento de la base contributiva aumenta

La posibilidad de que exista un *incentivo a cotizar más* depende de rasgos del entorno económico e institucional y de las características del individuo: es mayor cuanto mayor sea la tasa de reposición de la pensión α , cuanto mayor sea la supervivencia S , y cuanto menor sea el tipo de cotización y el tipo de interés r que determina el valor de los acumuladores.¹³ El efecto de retrasar la edad de jubilación hay que estudiarlo cuantitativamente, ya que aumenta α pero cambia los acumuladores en el sentido de reducir el incentivo. A continuación definimos el *tipo de interés umbral* del problema y establecemos el primer resultado del modelo (que vincula el valor del retorno privado r con la pendiente de $RNP(b)$ y la existencia de un incentivo local para el *ahorro público*):

Lemma 1 *Definimos \bar{r} (tipo umbral) como el tipo de interés que hace nula la pendiente de la riqueza neta de pensiones, RNP :*

$$\alpha S AP(\bar{r}) = \varsigma AC(\bar{r}) \quad (6)$$

Entonces, si el tipo de interés del problema, r , es inferior (superior) al tipo umbral \bar{r} , la RNP crece (decrece) con b de modo que existe un incentivo (desincentivo) local a aumentar la base de cotización.

- (2) Base b pertenece al tramo inferior ($b_{min} \leq b < b^d$)

Si b es tal que, a la jubilación, la pensión individual está afectada por la pensión mínima encontramos que es óptimo mantenerse en la base mínima de cotización (confirmando formalmente el argumento intuitivo de los párrafos iniciales de la sección). Para verlo, consideremos la pauta de la RNP en bases que llevan a un nivel de pensión inferior a la pensión mínima. La RNP en este caso sería:

$$RNP(b) = \alpha b_{min} S AP - \varsigma b AC$$

En este rango de bases, cambios pequeños en b no aumentan los ingresos de pensiones, con lo que:

$$\frac{dRNP}{db}(b) = -\varsigma AC < 0$$

de modo que siempre es mejor cotizar por la base mínima.

la *riqueza neta de pensiones*. La situación contraria en que se producen caídas en $RNP(b)$ al aumentar b se refieren como “incentivos negativos” o “desincentivo”.

¹³En lo que sigue, suponemos que la configuración de parámetros (de la Seguridad Social, $\{\varsigma, \alpha, \tau\}$ y de la supervivencia del individuo, $\{S, T\}$) lleva a que la pendiente de la riqueza de pensiones $dRNP/db$ sea una función decreciente del tipo de interés en la edad de cálculo a . Esta es la situación esperable en el rango de parámetros de interés empírico. Intuitivamente, el resultado se deriva de que, con el descuento exponencial utilizado, una subida del tipo de interés reduce tanto a AP como a AC , pero la caída del primer acumulador es proporcionalmente mayor que la del segundo. Es posible encontrar combinaciones de parámetros en que este resultado no se cumple, pero no son representativas de entornos de pensiones realistas.

(3) Base b pertenece al tramo superior ($b^a \leq b < b_{max}$)

El análisis y la conclusión en el caso de bases de cotización elevadas que llevan a alcanzar la pensión máxima son totalmente análogos a los presentados en el punto previo. La base óptima no debe superar la base de activación b^a o el agente estaría operando en un tramo decreciente de la $RNP(b)$.

En resumen, encontramos que si r es inferior al tipo umbral \bar{r} existe un incentivo local a aumentar la base de cotización si la base actual del autónomo está entre b^d y b^a . Este incentivo a aumentar marginalmente la base no existe para bases inferiores a b^d (cotizar por la mínima es mejor) ni superiores a b^a (cotizar por la máxima es mejor).

2.2. Base contributiva límite, trampas de ahorro y tasas de retorno

Hasta ahora hemos identificado el aumento en la riqueza de pensiones al aumentar la base, $(dRNP/db)(b) > 0$, con la existencia de un incentivo a aumentar la base de cotización. Pero este incentivo es solamente *local* y debemos extender el análisis antes de descartar la posible optimalidad de cotizar por la base mínima incluso en bases superiores a b^d . La realidad es que es posible que el individuo se encuentre mejor cotizando por la base mínima pese a la existencia de un incentivo local. Para visualizar esta posibilidad introducimos un concepto adicional: el de **base contributiva límite**, b^L . Se define como una base contributiva perteneciente al intervalo $[b^d, b^a]$ que genera una riqueza neta de pensiones igual a la que se disfruta cotizando por la base mínima:

$$RNP(b^L) = RNP(b_{min}) \quad (7)$$

¿Cuándo existe esta *base límite*? Despejando b^L en (7) para $b \in [b^d, b^a]$ encontramos:

$$b^L = RNP(b_{min}) / (\alpha SAP - \zeta AC)$$

que indica que la *base límite* sólo puede existir si hay un incentivo positivo a cotizar una vez superado el umbral de desactivación de la pensión mínima, b^d . En ese caso, el valor de b^L será menor cuanto menor sea $RNP(b_{min})$ y cuanto mayor sea la pendiente de $RNP(b)$ (ie, el incentivo local a cotizar).

Un individuo racional nunca elegirá una base de cotización en el intervalo $b \in (b^d, b^L)$, incluso aunque exista un incentivo local positivo a cotizar en las mismas. Un ejemplo de esta situación se presenta en el caso numérico que se discute en la sección 2.3. El panel superior derecho de la Figura 1 muestra la pauta de RNP con la base de cotización elegida. Se aprecia un amplio rango de bases (entre 12 y 33 mil euros aproximadamente) en que la pensión mínima no se activa (son superiores a b^d) y para las que existe un incentivo local a cotizar más (mejoraría el valor de $RNP(b)$). Aún así, estas bases proporcionan un valor absoluto de la RNP inferior al disfrutado con la base mínima y son, por tanto, subóptimas. El siguiente lema resume estos resultados presentando la base límite b^L como el indicador *suficiente* de la optimalidad de cotizar por encima de la base mínima.

Lemma 2 *Si existe la base límite $b^L \in [b^d, b^a]$, cotizar por cualquier base de cotización \hat{b} en el intervalo $[b^L, b^a]$ mejora la $RNP(b)$ y el bienestar obtenidos cotizando por la base mínima.*

Ningún individuo debe cotizar por una base intermedia entre b_{min} y b^L , ya que la RNP en la mínima es superior. Hay, pues, un rango de bases superiores a b_{min} en que no observaremos individuos cotizando (y esto es así pese a que entre b^d y b^L hay incentivos locales a aumentar la cotización). A nivel práctico, salir de la mínima *exige* alcanzar al menos b^L . Esta exigencia no sería un problema en un mundo con crédito perfecto, pero si en el mundo real donde las restricciones crediticias son una realidad y una b^L elevada puede confinar a los trabajadores a la base mínima. Una *base límite* muy elevada reflejaría una auténtica **trampa al ahorro** inducida por la pensión mínima (tal y como definimos formalmente en la sección siguiente). El panel superior derecho de la Figura 1 ilustra una configuración del entorno económico que produce esta situación. La base mínima es de diez mil euros anuales y la pensión mínima no activa cuando se eligen bases superiores a poco más de doce mil euros. Pero el lento crecimiento de la $RNP(b)$ lleva a una b^L muy elevada (más de 33 mil euros). Podemos imaginar que habrá muchos autónomos cuya renta neta de gastos y consumo permita cuotas superiores a 3 mil euros al año, pero exigir un *mínimo* de 11 euros al año en cuotas es un test mucho más exigente.

Restricciones de crédito y trampas al ahorro

Para calcular la proporción de autónomos cotizando por la base mínima y la distribución de las bases contributivas del resto de autónomos en el intervalo $[b^L, b^a]$ es preciso resolver completamente el modelo. Esto implica determinar la base contributiva y el consumo óptimo y, con ellos, la renta disponible para el ahorro. Para ello debemos especificar la estructura del mercado de crédito.

Es inmediato que en un entorno con crédito perfecto (donde el trabajador puede endeudarse en la herramienta de ahorro privado por cualquier cantidad al tipo de interés r), la base *óptima* de cotización b^* sería la base de activación de la pensión máxima b^a si b^L pertenece al intervalo $[b^d, b^a]$ o la base mínima b_{min} en caso contrario.¹⁴ Conocido b^* es trivial calcular la riqueza de ciclo vital como suma de la riqueza salarial y la *riqueza neta de pensiones* asociada a b^* , $RNP(b^*)$. Esta riqueza se repartiría en el intervalo $[a, T]$ a través de una cierta trayectoria de consumo óptimo de ciclo vital, c^* , que depende de las preferencias del individuo, su supervivencia y el tipo de interés (ver apéndice A).

Lamentablemente este resultado no es muy operativo en el mundo real, básicamente porque las incertidumbres y los problemas informacionales omitidos en el modelo hacen inviables unos mercados de crédito y seguros tan perfectos como para soportar este resultado. Para generar resultados aplicables al mundo real debemos reconocer la existencia de límites la crédito e incorporar formas de racionalidad limitada más acordes con los comportamientos observados en la realidad. Resolver formalmente el modelo resultante

¹⁴Se trata de una solución de tipo “bang-bang” en que el óptimo siempre se sitúa en una esquina del conjunto factible. Por supuesto, todo endeudamiento durante la fase laboral debe pagarse con ingresos futuros de pensiones.

es una tarea de bastante complejidad técnica, que excede nuestras ambiciones en esta sección (ilustrar los mecanismos en juego en la elección de la base contributiva óptima). En su lugar, vamos a derivar una serie de resultados cualitativos sobre la elección de bases contributivas óptimas *condicionados a la existencia de una trayectoria de consumo de ciclo vital predeterminada, c^** .¹⁵ Un concepto clave para la solución es la noción de “renta disponible para el ahorro de jubilación”, y^d , en un período a . La obtendríamos restando tres partidas de la renta laboral neta de impuestos y cotizaciones:

1. los gastos totales del hogar en el período
2. el nivel de consumo elegido, $c^*(t)$
3. las partidas de ahorro del período distintas al ahorro ilíquido de jubilación (eg, el ahorro de precaución a corto plazo o el ahorro destinado a herencias)

Suponiendo que podemos observar esa cantidad, procedemos a enunciar el lema final de esta sección:

Lemma 3 *Consideremos un individuo para el que existe la base límite $b^L \in [b^d, b^a]$ y cuya renta disponible para el ahorro es y^d . La solución óptima del problema de elección de base de cotización es:*

- $b^* = b_{min}$ si $y^d < b^L$ (**trampa al ahorro inducida pensión mínima**)
- $b^* = y^d$ si $b^L \leq y^d < b^a$
- $b^* = \min\{b^a, b_{max}\}$ si $b^L \leq b^a < y^d$

Decimos que un trabajador experimenta una **trampa al ahorro inducida por la pensión mínima** si $y^d < b^L$, es decir, si su renta disponible para el ahorro es inferior a la *base límite* creada por la pensión mínima según la expresión (7). En estas circunstancias el trabajador elige cotizar por la base mínima pese a que tiene recursos suficientes para elegir una base contributiva superior y a que existe un incentivo local a cotizar más que la mínima.¹⁶ Dejar de cotizar por la base mínima en presencia de una *trampa de ahorro* es difícil porque el sistema exige un salto discreto en la cantidad a contribuir que, en función del nivel de la pensión mínima, puede ser elevado. De acuerdo con el Lemma 3, es posible medir la extensión de la trampa de ahorro evaluando en b^L una estimación de la función de distribución acumulada de y^d en la población.

¹⁵Para individuos racionales, la senda óptima reflejaría la impaciencia individual, el deseo de suavizar el consumo en el ciclo vital (incluyendo herencias), la supervivencia esperada, los tipos de interés y las restricciones de renta y crédito del hogar. Para individuos con racionalidad limitada podría reflejar descuentos hiperbólicos, hábitos dados por los niveles de consumo previos, conductas de asimilación de los niveles de consumo observados en otros agentes u otras “reglas automáticas de decisión” sencillas (ver sección 3.2 de Sánchez-Martín (2019b)).

¹⁶Usamos la expresiones “trampa al ahorro” o “trampa de pensión mínima” (que tienen un carácter inequívocamente negativo) para describir una situación en que es eficiente limitar el ahorro público por la vía de cotizaciones al mínimo legal. La explicación a esta terminología procede de lo que los datos nos han enseñado sobre el comportamiento de ahorro individual en ausencia de coerción pública: grupos muy extensos de población suelen ser incapaces de ahorrar por sí solos lo suficiente para evitar que sus niveles de consumo a largo plazo sean demasiado bajos.

Como la *renta disponible para el ahorro* se distribuye de modo heterogéneo en la población, el modelo predice un mundo en que grupos grandes de autónomos cotizarán por las bases legales del sistema (mínima y máxima) mientras que las bases del resto de autónomos se distribuirán entre las mismas de modo similar a como lo haga la renta disponible. Esta predicción es cualitativamente similar a lo observado en el caso español (sección 2.1 de Sánchez-Martín (2019a))

Medida de la generosidad: TIR condicionada a la edad

Un último aspecto interesante de evaluar es la medida de la generosidad implícita del sistema cuando el individuo elige una base concreta de cotización. Para ello, estudiamos una variante de la Tasa Interna de Retorno (TIR) clásica: la Tasa Interna de Retorno Condicionada a la edad a ($TIR - a$). La definimos como el tipo de descuento (r^a) para el que la *riqueza neta de pensiones* del individuo que declara la base b a la edad a (y edades sucesivas) es nula:

$$RNP(r^a) = SB(b)AP(r^a) - \zeta b AC(r^a) = 0$$

Si a es el año de primera afiliación, la $TIR - a$ coincide con la Tasa Interna de Retorno del sistema de pensiones de jubilación. En edades superiores, sin embargo, no se consideran las cotizaciones pagadas en los años previos, de modo que la $TIR - a$ es superior a la tasa de retorno del sistema, con una divergencia creciente en la edad. La $TIR - a$ es suficiente, en todo caso, para ilustrar un principio importante: que (en contra de la percepción popular) no es siempre óptimo elegir la base cuya $TIR - a$ sea la más elevada. Así, la $TIR - a$ es típicamente máxima al cotizar por la base mínima, pero esto no implica que la base mínima sea la óptima. El lemma 3 nos indica que sólo lo será para los individuos con $y^d < b^L$.

2.3. Un ejemplo numérico del modelo sencillo

Para visualizar los resultados teóricos anteriores proporcionamos un entorno numérico completo en el que resolvemos la decisión óptima de cotización. No pretendemos que este ejemplo represente de modo realista al Sistema de Seguridad Social español (tarea que se relega a la sección 3). Sólo se pretende hacer visibles las pautas cualitativas en un entorno cuya escala numérica sea entendible. Los valores numéricos que definen el ejemplo son los siguientes (todos los valores monetarios se expresan en miles de euros al año):

- Edad=40; Jubilación a la edad $\tau=65$; Supervivencia $S=0.9$; Horizonte $T=85$ años
- Tipo de cotización $\zeta=0.3$; base mínima $b_{min} = 10$ y base máxima $b_{max} = 45$;
- Tasa de reposición de la pensión $\alpha=0.65$; pensión mínima $B_{min} = 7$ y pensión máxima $B_{max} = 28$.

Resolviendo la ecuación (6) encontramos un tipo de interés umbral $\bar{r}=1.96\%$. Para cualquier tipo inferior, por tanto, tendremos una RNP creciente en b para bases que no activen topes legales. En concreto, vamos a resolver con un tipo del ahorro privado r del

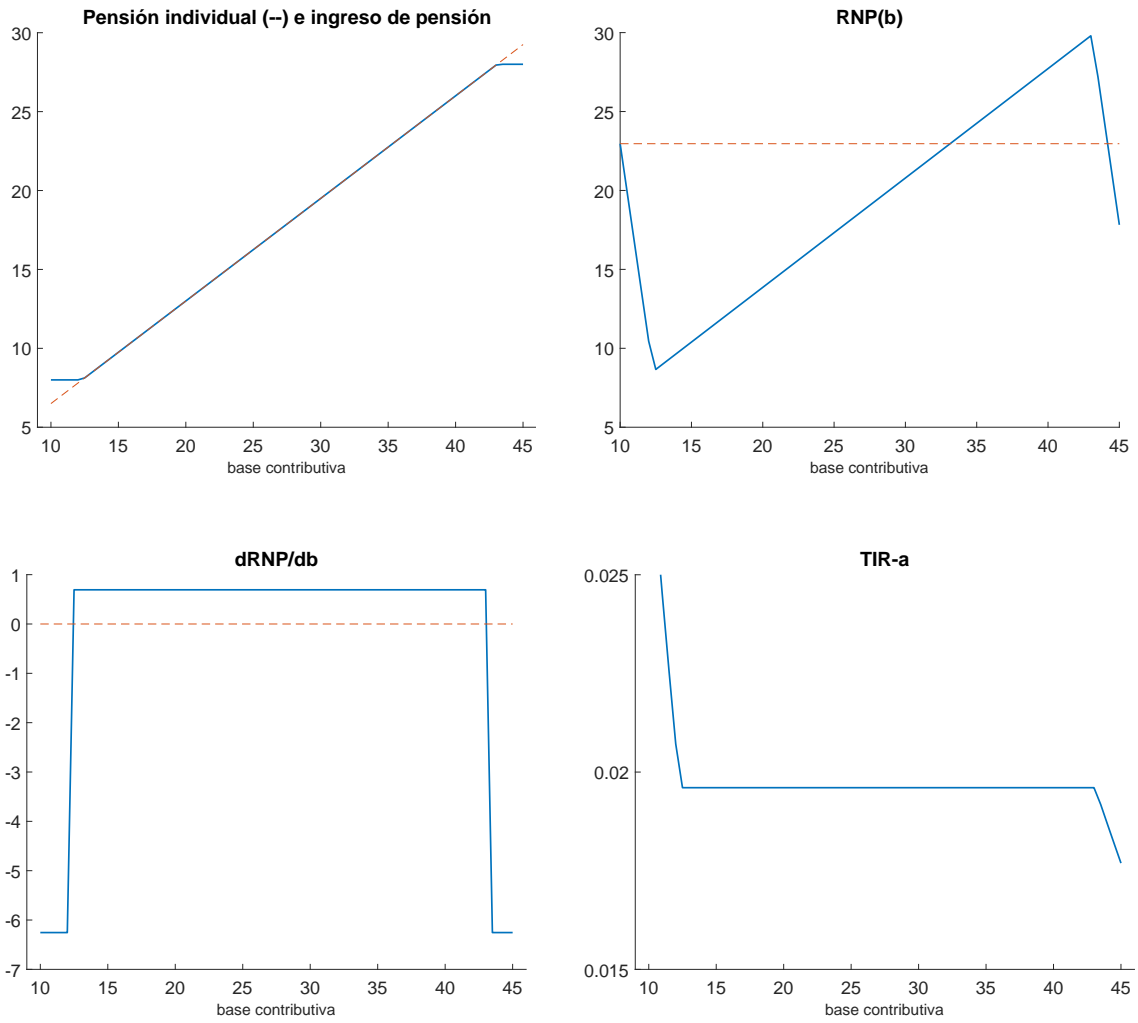


Figura 1: Entorno económico simplificado: gráficos en función de la base contributiva elegida (en miles de euros anuales). Pensión inicial y truncamientos inducidos por los topes legales de pensiones (panel superior izquierdo); *riqueza neta de pensiones* (superior derecho), incentivo local a aumentar la base de cotización, $(dRNP/db)(b)$ (inferior izquierdo) y TIR condicionada a la edad de 40 años (inferior derecho).

1.5%, que lleva a unos acumuladores de pensiones y de cotizaciones con valores $AP=11.88$ y $AC=20.85$ (miles de euros anuales) respectivamente. Los umbrales de desactivación de la pensión mínima y de activación de la máxima (también en miles euros anuales) son: $b^d=12.3$ y $b^a=43.1$ y se muestran en el panel superior izquierdo de la Figura 1.

La estructura de la *riqueza neta de pensiones* $RNP(b)$ se muestra en el panel superior derecho de la Figura 1. Entre $b_{min}=10$ y $b^d=12.3$ la pensión mínima se activa a la jubilación y la RNP cae al aumentar la base. Esta pauta cambia una vez que la pensión individual exceda a b^d . Como r es inferior a \underline{r} la riqueza neta crece y hay un incentivo local a cotizar más en el intervalo de bases comprendidas entre los umbrales de desactivación de la pensión mínima y de activación de la máxima (panel inferior izquierdo de la Figura 1). En este caso existe una *base límite* bien definida que toma el valor $b^L=33.2$ miles de euros. El panel superior derecho de la Figura 1 muestra que cotizar por esta base proporciona la misma *riqueza neta de pensiones* que cotizar por b_{min} . El elevado valor de b^L indica la existencia de una *trampa de pensión mínima* muy importante en este ejemplo. Es cierto que hay un incentivo positivo a cotizar más en todas las bases superiores a 12.3 miles de euros, pero cotizar por la base mínima proporciona una RNP superior a la obtenida cotizando por cualquier base inferior a 33.2 miles de euros. Para cotizar por encima de la mínima se necesita una *renta disponible para ahorrar* superior a esta cantidad. Para los autónomos con recursos superiores a 33.2 miles de euros lo óptimo es seleccionar la base más elevada posible sin superar la base $b^a=43.1$ ¹⁷ Finalmente el panel inferior derecho de la Figura 1 muestra el papel de las TIR condicionada a la edad. Cotizar por bases inferiores a b^d implica disfrutar de TIR s condicionadas más elevadas que las obtenidas en bases superiores, alcanzándose la mayor $TIR - a$ al cotizar por la base mínima. Como hemos visto, esta propiedad no implica que cotizar por la base mínima sea óptimo.

¹⁷En la sección 3 de Sánchez-Martín (2019a) estimamos la renta disponible y el ahorro privado de los autónomos españoles en el año 2014.

3. Cálculo de incentivos en casos realistas

En esta sección cuantificamos los incentivos a “cotizar por bases superiores” generados por nuestro sistema de Seguridad Social en la forma vigente en 2014. Lo hacemos a través de simulaciones de ciclo vital para diversos tipos genéricos de trabajadores autónomos. En particular estudiamos la posible conveniencia de cotizar por bases superiores a la mínima a partir de la Edad Óptima de Primera Cotización (42 años) y las consecuencias de la decisión de autoselección en la Edad Legal de Autoselección (ELA).¹⁸ Más en general, revisamos los resultados del modelo sencillo de elección de base óptima de la sección 2 en un entorno mucho más próximo a la realidad. Continuamos con los conceptos introducidos y la notación descrita en esa sección (que recopilamos en una Tabla resumen en el apéndice C). La sección se estructura en seis partes. En primer lugar, la sección 3.1 muestra con detalle los cálculos realizados para el agente que tomamos como caso base de simulación. A continuación, la sección 3.2 cuantifica un aspecto clave para los resultados: las condiciones de afiliación que llevan a la activación de la pensión mínima.¹⁹ El núcleo central del trabajo son las simulaciones de incentivos en un conjunto de casos representativos y para diversas trayectorias futuras del sistema de pensiones. Los casos son enunciados en la sección 3.3, seguidos de la descripción de tres posibles escenarios de simulación para el sistema de pensiones en la sección 3.4. Los resultados se presentan y discuten en la sección 3.5. El análisis de la sensibilidad de los resultados respecto de las condiciones de entorno y personales se resume en la sección 3.6 y se desarrolla en más profundidad en la sección B.2 del apéndice.

3.1. Ejemplo de cálculo de incentivos para un caso representativo

Cuantificamos los “incentivos a cotizar más” experimentados por un trabajador de una cierta edad a que cotiza por una cierta base contributiva b . Para ello debemos especificar una estrategia completa de cotización y precisar con detalle tres grupos de parámetros:

1. Las características del trabajador considerado.
2. Los valores presentes y futuros de las variables claves del sistema de pensiones.
3. El retorno del ahorro privado alternativo.

En esta sección sólo consideramos un tipo de individuo y un entorno institucional específico, ya que nuestro objetivo es familiarizar al lector con los cálculos que subyacen a nuestros indicadores de incentivos. La sección 3.3 discute otros tipos de individuos y la sección 3.4 presenta dos entornos institucionales futuros alternativos. Las características

¹⁸Captar el “valor de opción” implícito en la elección de base contributiva en la ELA es difícil en nuestro entorno cuasi-determinístico. No podemos reflejar la incertidumbre sobre la posibilidad de aumentos futuros en la *renta disponible para el ahorro* que hagan factible la elección de bases contributivas superiores a las previstas actualmente. Aún así, nuestras simulaciones proporcionan una evaluación genérica de este valor de opción (comparando la RNP de individuos que sólo se diferencia en su decisión de autoselección). Los cálculos detallados de los costes de una mala autoselección (por expectativas incorrectas o por algún otro sesgo de comportamiento) los dejamos para futuros entornos de simulación más elaborados.

¹⁹Los resultados obtenidos en el experimento de activación de la pensión mínima son explorados con más detalle en el Apéndice B.1.

Parámetro	notación	valor	unidades
Base mínima de cotización	b_{min}	10.6	miles euros anuales
Base máxima de cotización	b_{max}	43.3	miles euros anuales
Tasa crecimiento topes legales		3	porcentaje
Pensión mínima (sin cónyuge, +65)	B_{min}	8.9	miles euros anuales
Pensión máxima	b_{max}	35.8	miles euros anuales
Tipo contributivo	ς	20	porcentaje
Tasa crecimiento base	γ	2	porcentaje
Nivel de renta (para IRPF)	w	20	miles euros anuales
Aumento en base (medida incentivo)	δ	1.2	miles euros anuales
Tasa de inflación		2	porcentaje
Tipo interés privado/descuento	r	2.5	porcentaje

Cuadro 1: Parámetros institucionales y de entorno económico y características individuales comunes a todas las simulaciones.

del autónomo que nos va a servir como caso *base* en el resto del trabajo son como sigue: se trata de un trabajador que planea jubilarse a la Edad Legal de 67 años después de una carrera laboral de 37 años (con primera afiliación a los 27 años y tres años de “lagunas” de cotización).²⁰ Suponemos que el trabajador forma un hogar unifamiliar sin cónyuge. Sus probabilidades condicionadas de supervivencia corresponden al promedio poblacional por género y edad en España (Eurostat). En esta sección exploramos cómo se calculan los incentivos a cotizar por encima de la base mínima en 2014 para varones a la edad de 44 años (ie pertenecientes a la cohorte de 1970). Las características de este caso *base* se enumeran en la primera fila del Cuadro 6 para comparar con otros casos simulados.

Este cálculo no es posible sin especificar la expectativa del individuo sobre la situación futura del sistema de pensiones. En esta sección sólo consideramos el escenario “*Ref2011*”, caracterizado por la eliminación de los mecanismos de ajuste automático de la reforma de 2013, dejando sólo en vigor los ajustes paramétricos de la reforma de 2011. Fundamentalmente, se retrasa la edad legal de jubilación a 67 años y se extiende el período de cálculo en la base reguladora de la pensión a 25 años.²¹ La sección 3.4 presenta dos trayectorias futuras alternativas para el sistema de pensiones. El Cuadro 1 presenta los valores de los parámetros del entorno económico e institucional que son comunes a todas las simulaciones. Los niveles de los topes legales en las bases y pensiones del Sistema se

²⁰Estas cifras representan, aproximadamente, los historiales laborales de los autónomos que forman pensión en el RETA en 2016. La sección 2.2 de Sánchez-Martín (2019a) muestra estadísticos detallados de los historiales contributivos de estos autónomos. Los casos simulados no son los más probables estadísticamente, pero si son ilustrativos de los incentivos proporcionados por la normativa en respuesta a patrones empíricos de ciclo vital muy comunes.

²¹En estas condiciones se mantienen pensiones con unas tasas de reposición elevadas, que generan abultados déficits para la Seguridad Social (ver simulaciones en De la Fuente et al. (2019b) o Sánchez-Martín (2017)). La restricción presupuestaria pública se mantiene equilibrada en términos agregados mediante subidas de impuestos que se hacen caer sobre todas las rentas de la economía.

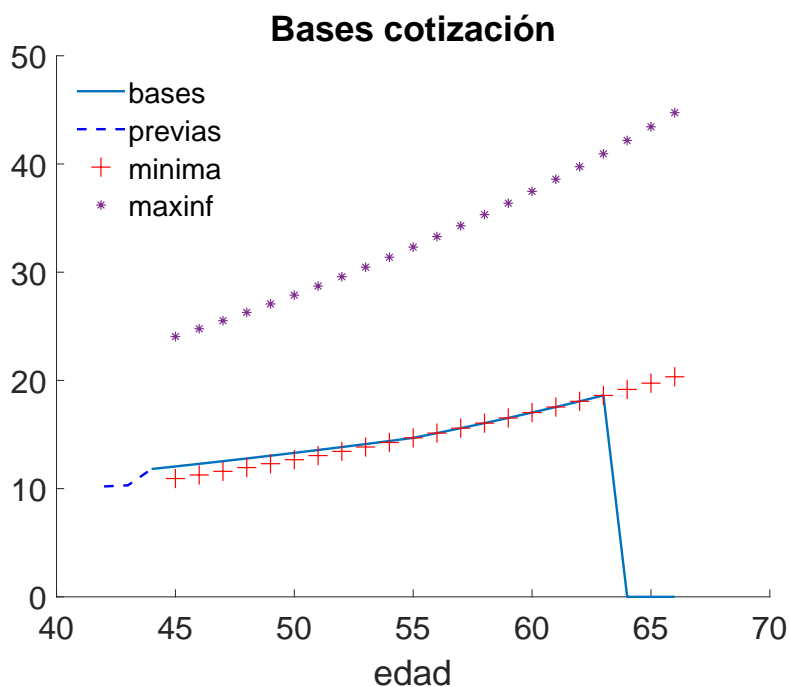


Figura 2: Serie de bases de cotización de ciclo vital declaradas por el individuo *base* (cotizando a los 44 años por la base mínima más $\delta=1200$ euros) y series de las bases contributivas mínima y máxima (sin autoselección).

calibran a los valores observados en 2014.

El indicador del “incentivo a cotizar más” utilizado en las simulaciones realistas de esta sección es $\Delta RNP(b)$. Mide el cambio en la *riqueza neta de pensiones* experimentado al realizar un aumento pequeño δ en la base de cotización actual del individuo. Se calcula restando los cambios inducidos por la cotización adicional en el VPP (valor presente descontado esperado de las prestaciones a recibir tras la jubilación a la edad τ) y en el VPC (valor presente descontado esperado de las cotizaciones sociales a pagar a partir de la edad considerada).²² Formalmente:

$$\Delta RNP(b) \equiv RNP(b + \delta) - RNP(b) = \Delta VPP(b) - \Delta VPC(b) \quad (8)$$

donde $\Delta V(b) = V(b + \delta) - V(b)$ $V = \{VPP, VPC\}$.

²²En el entorno más simplificado de la sección 2 calculamos un indicador *diferencial* $(dRNP/db)(b)$ del incentivo local a cotizar más. $\Delta RNP(b)$ es un cálculo análogo con un aumento discreto δ en la base de cotización.

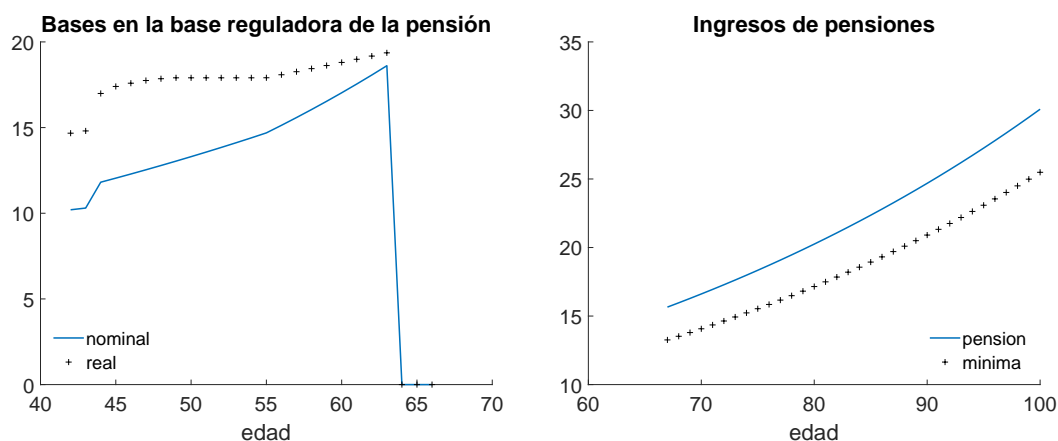


Figura 3: Individuo *base*: bases de cotización incluidas en la base reguladora de la pensión (izquierda) y senda de ingresos de pensiones de ciclo vital en euros corrientes (derecha). Incluye la senda de la pensión mínima de jubilación de aplicación al individuo *base*.

Partiendo de la información conocida a la edad a en que se realiza el cálculo, se precisan tres tareas básicas para construir $\Delta RNP(b)$ ²³:

- (i) Especificar una trayectoria contributiva completa.
- (ii) Determinar la pensión y los ingresos futuros de pensiones.
- (iii) Calcular la RNP generada por los flujos de pensiones y contribuciones resultantes de (i) y (ii).

La Figura 2 ilustra el resultado de la tarea (i) para un individuo que cotiza la base mínima y que considera aumentar su base mensual en 100 euros ($\delta = 1,2$ miles de euros al año). En nuestras simulaciones suponemos que el trabajador aumenta su base contributiva a una tasa constante del 2% anual (salvo, por supuesto, cuando los topes legales obligan a cotizaciones diferentes de las inicialmente previstas). El gráfico incluye las trayectorias esperadas de las series de bases mínimas y máximas de cotización. Supondremos una tasa de crecimiento del 3% anual durante todo el intervalo de simulación en estas variables (2% de inflación más un 1% asociado al crecimiento esperado de la productividad del trabajo). En el gráfico observamos que, entorno a los 55 años, el rápido crecimiento relativo de la base mínima obliga a alterar ligeramente al alza el plan inicial de cotización para respetar el mínimo legal. El gráfico también muestra claramente la laguna de cotización que ocupa los tres años inmediatamente precedentes a la jubilación.

La tarea (ii) implica calcular la pensión inicial y la serie de ingresos futuros de pensiones. La fórmula de la pensión inicial es:

$$B = FS \cdot \kappa \cdot \alpha \cdot BR \quad (9)$$

donde BR es la base reguladora de la pensión y FS , κ y α son, respectivamente, las tasas de reposición asociadas al factor de sostenibilidad, la penalización por años

²³Suponemos cotización por la base mínima en las edades previas desde la EOPC hasta $a-1$ (salvo indicación expresa en contrario).

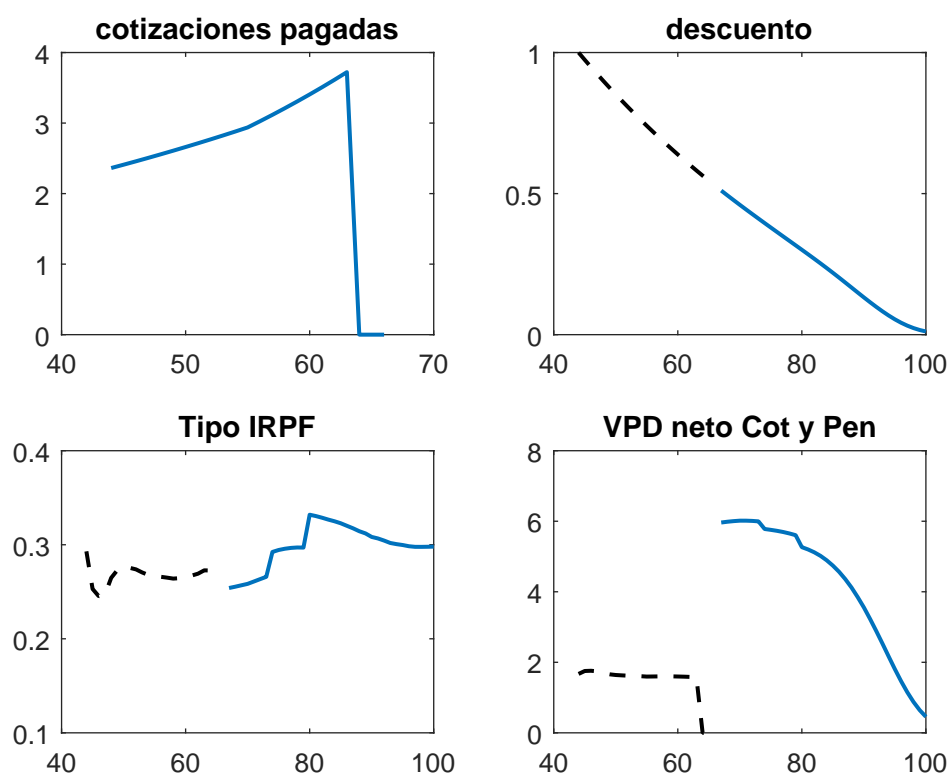


Figura 4: Determinantes del cálculo de la *riqueza neta de pensiones* del individuo *base* que cotiza a los 44 años por la base mínima aumentada en un δ de 1200 euros. Series anuales de las cotizaciones pagadas en miles de euros (panel superior izquierdo), de los factores de descuento con la edad (panel superior derecho), de los tipos efectivos del impuesto sobre la renta a cada edad (panel inferior izquierdo) y de los valores presentes descontados de las cotizaciones y pensiones resultantes (panel inferior derecho).

cotizados insuficientes y la penalización por jubilación anticipada. En este caso, todas las penalizaciones son nulas ya que la jubilación se produce a la edad legal, con 37 años cotizados y no se aplican los mecanismos de ajuste automático de 2013. La pensión inicial coincide, por tanto, con la base reguladora, que incluye las 25 bases de cotización más próximas a la jubilación, actualizadas con la inflación realizada (salvo las bases de los dos últimos años).²⁴ El impacto de esta actualización por inflación se muestra en el panel izquierdo de la Figura 3. En el escenario de pensiones “*Ref2011*” también se actualiza por inflación a la pensión inicial de jubilación. El efecto de esta actualización sobre los ingresos de pensiones se muestra en el panel derecho de la Figura 3. Como referencia, este gráfico también incluye la serie temporal de la pensión mínima que aplica a nuestro individuo base. Como discutimos con más detalle en la sección siguiente, nuestro agente genera una pensión superior a la mínima (incluso cuando cotiza por la base mínima toda su vida laboral).

²⁴Nuestro procedimiento de cálculo produce resultados de pensiones similares a los alcanzados con el simulador de pensiones de la Seguridad Social, disponible online a través del link <https://w6.seg-social.es/autocalculo/inicio.do>.

La Figura 4 ilustra los pasos restantes para el cálculo de los componentes de la *riqueza neta de pensiones* (VPP y VPC). El panel superior derecho muestra el factor de descuento total aplicado a los flujos existentes a cada edad en el cálculo de los valores presentes descontados esperados. Combina un factor puro de descuento igual al tipo de interés de mercado (2.5 %) y las tasa de mortalidad (por género) proyectadas para nuestro país por Eurostat (Europop-2013). La elevada mortalidad es el principal responsable del intenso descuento observado en las edades más avanzadas, mientras que el tipo de interés es el factor clave en edades más tempranas. Estos factores de descuento se aplican a los flujos de ingresos por prestaciones (panel superior derecho de la Figura 3) y de pagos por cotizaciones (panel superior izquierdo de la Figura 4). Las cuotas pagadas se obtienen aplicando el tipo de cotización a la base elegida. Dado que nuestro modelo sólo contempla la contingencia de jubilación no es adecuado aplicar el tipo general de cotización por contingencias comunes del RETA. En su lugar, seguimos el procedimiento aplicado en García-Díaz (2019) para “imputar” un tipo de cotización a partir de la proporción que representa el gasto en pensiones de jubilación sobre el gasto total del RETA. El tipo resultante es algo menor al 20 %, que es la cifra que finalmente utilizamos en este trabajo.

El panel inferior izquierdo muestra el tipo efectivo del impuesto sobre la renta que se aplica a cada edad.²⁵ El nivel de renta cae a la jubilación y el tipo impositivo se reduce. Sin embargo, los 13 años que siguen desde la jubilación hasta que el individuo alcanza los 80 años de edad (año 2050) ven subidas sistemáticas de tipos. Esto refleja el ajuste necesario para sostener las finanzas públicas durante la jubilación de los Baby-Boomers. En los años siguientes los tipos se reducen suavemente.

El panel inferior derecho de la Figura 4 muestra el valor a cada edad del producto de los flujos monetarios y de los factores de descuento aplicables. Estos productos constituyen los sumandos de las expresiones de cálculo de VPP y VPC:

$$VPC(b) = \sum_{i=a}^{\tau-1} \frac{S_i}{(1+r)^{i-a}} \hat{c}ot_i(b) \quad VPP(b) = \sum_{i=\tau}^T \frac{S_i}{(1+r)^{i-a}} \hat{B}_i(b) \quad (10)$$

donde $\hat{c}ot_i(b)$ representa las cotizaciones netas de impuestos pagadas a la edad i cuando se elige la base b en 2014 y se hace creer al 2 % anual, y $\hat{B}_i(b)$ es el ingreso de pensión neto de impuestos recibido a la edad i resultante de la serie de cotizaciones previas. El gráfico muestra el importante descuento intertemporal que sufren los valores que se reciben más tarde en el tiempo cuando se toma la decisión a la edad $a=44$ años.

Para computar el indicador de incentivos introducido en la eq. (8) recorreremos los pasos (i) a (iii) antes indicados para dos niveles de la base de cotización: la base mínima b_{min} y la base resultante de añadir $\delta = 1200$ euros anuales (100 euros mensuales o una cuota de 20 euros extra al mes) a la base mínima. Cuando se cotiza por la base mínima nuestra simulación arroja unos valores de VPP y VPC de 140.8 y 31.7 miles de euros al año,

²⁵El tipo medio del impuesto sobre la renta compatible con el escenario *Ref2011* se obtiene (simultáneamente a las proyecciones de pensiones) en las simulaciones de equilibrio general descritas en eg. Sánchez-Martín (2017) o De la Fuente et al. (2019b). Este tipo medio desplaza la estructura completa de tipos efectivos por nivel de renta del IRPF vigente en cada año. Reproducimos la estructura de tipos de 2014 a 2016 (tomada de Min. de Empleo y Seguridad Social (2016), página 272, Cuadro II.14.1), que proyectamos hacia el futuro suponiendo que la estructura no se actualiza por inflación.

respectivamente. Los mismos valores en la simulación con $b=b_{min}+1,2$ son de 144.1 y 32.7 miles de euros anuales. Las diferencias $\Delta VPP = VPP(b + \delta) - VPP(b)$ y $\Delta VPC(b) = VPC(b + \delta) - VPC(b)$ proporcionan nuestro principal indicador de incentivos. En el caso del individuo *base*, observamos una ganancia en prestaciones de ciclo vital de 3276 euros, obtenida a cambio de un esfuerzo extra de cotización de 1048 euros (primera fila de la Tabla 8, que resume los resultados de simulación a la edad de 44 años para el individuo base). Añadir 20 euros adicionales a las cuotas asociadas a la base mínima (durante toda la vida laboral del individuo) añade, por tanto, 2228 euros a la *riqueza neta de pensiones* del individuo. Si la expectativa de pensiones es correcta, cada euro adicional cotizado “rentará” más de 3 euros extra en forma de (valor presente descontado de) pensiones futuras. La interpretación de estos resultados, así como de los obtenidos para otros casos representativos, se desarrolla en la sección 3.5.

3.2. ¿Cuándo es vinculante la pensión mínima?

Es importante determinar las condiciones que llevan a la activación de la pensión mínima a la jubilación, ya que la elección de base contributiva es trivial en ese caso (siempre ha de cotizarse por la base mínima). Como describimos en la sección 2.2, la perspectiva de activación de la pensión mínima lleva a trampas de ahorro que pueden confinar a cotizar por la base mínima incluso a autónomos con rentas disponibles moderadas.

A la vista de la fórmula de determinación de la pensión individual (ecuación (9) de la sección precedente), es inmediato que los complementos de mínimos se activan cuando la tasa de reposición asociada a la longitud del historial contributivo (κ) es baja y/o cuando la base reguladora BR es baja. Las penalizaciones de jubilación anticipada son un tercer factor muy importante entre los jubilados en el Régimen General, pero los autónomos se jubilan más tarde que los asalariados (sección 2.3 de Sánchez-Martín (2019a)) y la normativa en el RETA no permite la jubilación anticipada generalizada si la pensión individual es inferior a la pensión mínima. En consecuencia, las dos dimensiones del comportamiento individual que determinan la activación de los complementos de mínimos son:

- (i) La trayectoria de afiliación a lo largo de toda la vida laboral (número de días en alta o situación asimilada).
- (ii) las bases cotizadas durante los 25 años previos a la edad de jubilación.

El factor (ii) suele recibir más atención en la discusión pública, posiblemente porque el factor (i) se percibe como exógeno.²⁶ De facto, los dos son importantes e interrelacionados, ya que el RETA no integra las lagunas de cotización en la base reguladora de la pensión (con lo que las fases en que no se cotiza reducen tanto κ como la BR). En las simulaciones de esta sección mostramos que minimizar la aportación del factor (ii) -por la vía de cotizaciones continuadas por la base mínima- no se produce la activación de la pensión mínima salvo que el factor (i) tenga un papel activo (en forma de trayectorias contributivas cortas o muy fragmentadas).

La longitud del historial laboral depende de dos factores: la edad de primera afiliación y las “lagunas” de afiliación (número y extensión) en que se incurre durante la vida laboral. Para estudiar las condiciones de activación de la pensión mínima consideramos un autónomo nacido en 1970 que cotiza por la base mínima durante toda su actividad profesional. Los parámetros y supuestos de esta simulación son los mismos indicados en la sección 3.1 (niveles alineados con 2014 y crecimiento de los topes del 3% para las contribuciones y del 2% para pensiones). Exploramos diversas combinaciones de edad de primera afiliación y de número de lagunas a lo largo de la vida laboral. Por la estructura de nuestros cálculos, las lagunas son anuales y tienen lugar en los años inmediatamente previos a la jubilación. El Cuadro 2 muestra el conjunto de combinaciones simuladas, organizadas por filas (edad de entrada al mercado de trabajo) y columnas (años de cotización perdidos por lagunas). Esta estructura de tabla se mantiene en todos los resultados

²⁶Llevar a cabo una actividad económica sin afiliación situaría al autónomo en la economía sumergida y sin acceso a la sanidad pública (aunque existen vías de acceso al Sistema Nacional de Salud para personas que no están afiliadas a la Seguridad Social).

Edad	Lagunas									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
44	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14
42	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
40	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18
38	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20
36	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22
34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24
32	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26
30	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28
28	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30
26	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32
24	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34
22	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36

Cuadro 2: Años cotizados como función de la edad de entrada al mercado de trabajo (filas) y el número de años de cotización perdidos por lagunas (columnas).

de esta sección. Si, por ejemplo, el trabajador se afilió por primera vez a la edad de 30 años y no ha tenido lagunas de cotización, su historial contributivo en el momento de su jubilación a los 67 años será de 37 años cotizados.

La sección B.1 del apéndice explora, para cada una de las combinaciones de edad-de-entrada y lagunas simuladas, la tasa de reposición resultante (Cuadro 15), la base reguladora (Cuadro 16) y la pensión inicial (Cuadro 17). En esta sección nos limitamos a revisar los resultados en términos de la edad de activación de la pensión mínima, t_m , que mostramos en el Cuadro 3.

Suponiendo que el sistema de pensiones en vigor a la jubilación de nuestro individuo de referencia es el resultante de la reforma de 2011, la pensión mínima activaría a los 67 años en una gran parte del cuadrante superior derecho de la tabla de años-de-entrada/lagunas. Sin lagunas posteriores, la pensión mínima sólo activa en caso de entrada tardía en el mercado de trabajo (después de los 40 años, de modo que el individuo tendría menos de 27 años cotizados a la jubilación). Los autónomos sin lagunas que comienzan su afiliación antes de esa edad van a formar una pensión individual a pesar de cotizar toda su vida laboral por la base mínima. Conforme la extensión de las lagunas aumenta (al desplazarnos a la derecha en la tabla) la edad de entrada que lleva a la mínima disminuye. Por ejemplo, con dos años perdidos en lagunas tendríamos activación para individuos que han comenzado a cotizar después de los 35 años. Es importante enfatizar, sin embargo, que esas carreras laborales implican menos de 30 años cotizados, por lo que son considerablemente más cortas que las carreras medias o medianas que observamos en los datos (por ejemplo, en la muestra de vidas laborales de la Seguridad Social, como describimos en la sección 2.2 de Sánchez-Martín (2019a)).

Dado que las lagunas no sólo afectan al número de años cotizados sino que también reducen la base reguladora, observamos una pauta no-lineal en la relación entre lagunas

Edad	Lagunas									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
44	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
42	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
40	100	67	67	67	67	67	67	67	67	67
38	100	100	67	67	67	67	67	67	67	67
36	100	100	67	67	67	67	67	67	67	67
34	100	100	100	67	67	67	67	67	67	67
32	100	100	100	100	67	67	67	67	67	67
30	100	100	100	100	67	67	67	67	67	67
28	100	100	100	100	100	67	67	67	67	67
26	100	100	100	100	100	100	67	67	67	67
24	100	100	100	100	100	100	67	67	67	67
22	100	100	100	100	100	100	67	67	67	67

Cuadro 3: Escenario Reforma 2011: edad de activación de la pensión mínima, t_m , como función de la edad de entrada al mercado de trabajo (filas) y el número de años de cotización perdidos por lagunas (columnas). El valor 100 indica que no se produce activación en todo el ciclo vital.

Edad	Lagunas									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
44	100	100	67	67	67	67	67	67	67	67
42	100	100	100	67	67	67	67	67	67	67
40	100	100	100	100	67	67	67	67	67	67
38	100	100	100	100	100	67	67	67	67	67
36	100	100	100	100	100	67	67	67	67	67
34	100	100	100	100	100	100	67	67	67	67
32	100	100	100	100	100	100	100	67	67	67
30	100	100	100	100	100	100	100	67	67	67
28	100	100	100	100	100	100	100	100	67	67
26	100	100	100	100	100	100	100	100	100	67
24	100	100	100	100	100	100	100	100	100	67
22	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Cuadro 4: Escenario Reformas 2011 y 2013: edad de activación de la pensión mínima, t_m .

Edad	Lagunas									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
44	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
42	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
40	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
38	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
36	70	67	67	67	67	67	67	67	67	67
34	72	68	67	67	67	67	67	67	67	67
32	74	70	67	67	67	67	67	67	67	67
30	78	74	70	67	67	67	67	67	67	67
28	78	74	72	68	67	67	67	67	67	67
26	78	74	72	70	67	67	67	67	67	67
24	78	74	72	70	67	67	67	67	67	67
22	78	74	72	70	67	67	67	67	67	67

Cuadro 5: Escenario $P_{min-IPC}$ (Reformas 2011 y 2013 y actualización con inflación de la pensión mínima): edad de activación de la pensión mínima, t_m .

y edad de entrada que evitan la activación de la pensión mínima. Por ejemplo, con cuatro años perdidos en lagunas se necesitan 35 años de cotización (entrada a los 28 años) para que la pensión individual exceda a la mínima. Con cinco años perdidos en lagunas se necesitan 36 años de cotización (entrada a los 26 años) para que no active el complemento de mínimos. A partir de 6 años perdidos en lagunas la pensión mínima activa para todos aquellos que entran a trabajar a una edad superior a 22 años.

Activación de la pensión mínima bajo otros escenarios de pensiones

En este trabajo consideramos dos escenarios de pensiones alternativos al sistema resultante de la reforma de 2011, tal y como describimos con detalle en la sección 3.4. Las cifras relativas a la activación de la pensión mínima dependen fuertemente del escenario de pensiones considerado. Si todas las pensiones se indexasen al *índice de revalorización* IRP (sin proporcionar ingresos adicionales al Sistema) y se aplicase el *factor de sostenibilidad* a la pensión inicial nos encontraríamos con las edades de activación de la pensión mínima del Cuadro 4. La pensión individual gana importancia fuertemente sobre la pensión mínima en este escenario. Por ejemplo, aún con 6 años perdidos en lagunas, los individuos que cotizan por más de 30 años no van recibir complementos de mínimos a la jubilación. Por contra, si la pensión mínima se indexase a la inflación cuando el resto de pensiones se reducen (escenario de pensiones *Pmin-IPC*), la incidencia de los complementos de mínimos sería mucho mayor. Como observamos en el Cuadro 5, la pensión mínima *activaría para todos los individuos* considerados en las tablas anteriores, aunque aquellos con historiales largos no verían activar los complementos hasta pasados algunos años después de la jubilación ($t_m > \tau$).

Concluimos que, de mantenerse las pautas de afiliación observadas hasta ahora, una parte importante de los autónomos que cotizan por la base mínima durante su vida laboral terminarán formando una pensión individual (y, por lo tanto, estarán sujetos a los incentivos a cotizar que describimos en las siguientes secciones). Este hecho nos da el porqué de que el porcentaje de incidencia de las pensiones mínimas sea muy inferior al porcentaje de autónomos que cotizan por la base mínima durante su vida laboral. En 2016 un 21.4% de las nuevas pensiones de jubilación tuvieron complementos a mínimos. En contraste, un 55% de los jubilados de ese año en nuestra muestra de HLSS cotizaban por la base mínima el año anterior a la jubilación (sección 2.4 de Sánchez-Martín (2019a)). Estas cifras corresponden a las cohortes nacidas entre 1950 y 1955, que se han caracterizado por un uso del *ahorro público* y una tasa de auto-selección entre las más elevadas de las observadas en nuestra muestra (sección 2.1.5 en Sánchez-Martín (2019a)).

Estos experimentos alternativos indican que hay mucha incertidumbre sobre la incidencia futura de las pensiones mínimas. Cualquier reforma futura que reduzca el valor de las pensiones de modo asimétrico (entre la individual y la mínima) puede alterar profundamente la extensión de los complementos de mínimos. Con ello, puede alterar drásticamente los incentivos al uso de las cotizaciones sociales como herramienta pública de ahorro, fundamentalmente por la vía de modificar la extensión de la “trampa al ahorro” inducida por la pensión mínima que describimos en la sección 2.2.

caso	τ	edad entrada	laguna inicial	laguna final	sexo	cohorte
Base	67	27	64	66	V	1970
Base sólo RETA	67	35	0	0	M	1970
Jub demorada	69	40	69	69	M	1970
Jub anticipada	65	19	61	65	V	1970
Afil. mínima	67	44	59	66	M	1970

Cuadro 6: Definición de *casos* representativos a la edad de 44 años. τ = edad de jubilación; laguna inicial/final=edad de comienzo/final de la fase de no afiliación.

3.3. Descripción de los casos ilustrativos explorados

Nuestro cálculo de incentivos se va a realizar sobre varios *casos*, caracterizados por diversas combinaciones posibles de edad de jubilación e intensidad de afiliación a lo largo del ciclo vital. Entre las muchas combinaciones posibles, hemos explorado con detalle cinco perfiles representativos a los 44 años y 7 perfiles a los 52 años, tal y como describimos a continuación. Los Cuadros 6 y 7 resumen las características principales de estos casos en las dos edades indicadas. Los Gráficos 2, 5 y 6 representan los perfiles de ciclo vital de las bases contributivas en los cinco casos considerados a los 44 años. Muestran el experimento en que el individuo cotiza por la base mínima más un extra de $\delta=1.2$ miles de euros anuales (20 euros de cuota mensual por encima de la cuota mínima). El cálculo se realiza en el año 2014, al objeto de poder comparar con la información más reciente disponible de la Encuesta Financiera de las Familias del Banco de España (ver por ejemplo Banco de España (2017)). Exploramos dos edades (antes y después de los 47 años) para estudiar el impacto de la decisión de autoselección en la ELA. Se considera el entorno familiar más sencillo (hogar unipersonal) y nos limitamos al ahorro de jubilación, sin considerar otras prestaciones públicas. Los rasgos básicos de cada caso son como sigue:

1. **Base.** El trabajador planea jubilarse a la Edad Legal de 67 años después de una carrera laboral de 37 años (con primera afiliación a los 27 años y tres años de “lagunas” de cotización). Consideramos los incentivos a cotizar por encima de la base mínima de los varones nacidos en 1962 y 1970 (que tienen 52 y 44 años en 2014). El individuo observado a los 44 años nos sirvió de referencia en la sección 3.1 para presentar los detalles de cálculos de nuestro indicador de incentivos. El individuo observado a los 52 años nos permite estudiar el “valor de opción” asociado a la autoselección en bases por encima del umbral legal a los 47 años.
2. **Base sólo RETA.** Una variante del caso *Base* refleja los perfiles de afiliación de ciclo vital de los autónomos que *sólo* están afiliados en RETA (sin tener ningún contrato en otros regímenes de Seguridad Social). Estos autónomos son predominantemente mujeres, que comienzan a cotizar bastante más tarde (a los 35 años), pero no muestran -en media- lagunas significativas en su afiliación, de modo que se jubilan a la edad legal con un historial bastante largo (31 años cotizados).

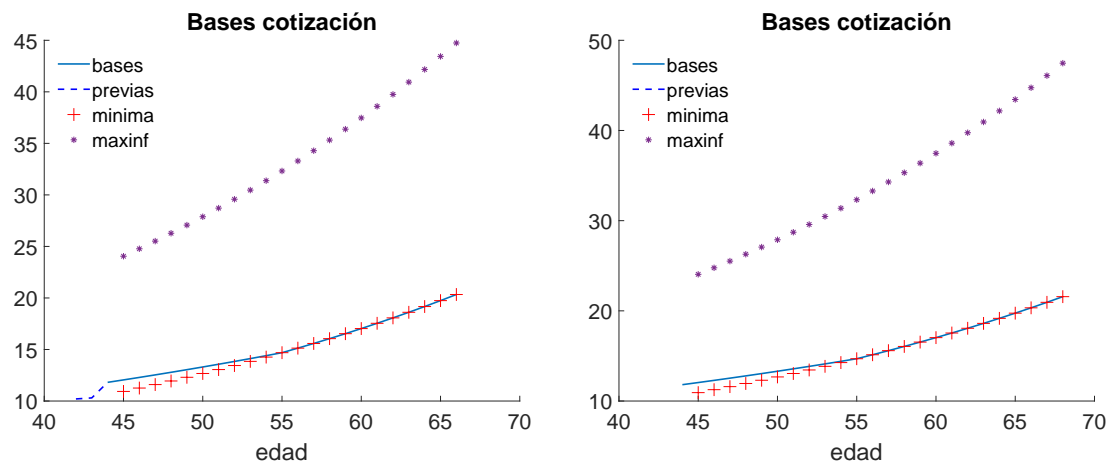


Figura 5: Trayectoria de las bases de cotización de ciclo vital elegidas a los 44 años en los casos *base sólo RETA* (izquierda) y *Jubilación demorada* (derecha)

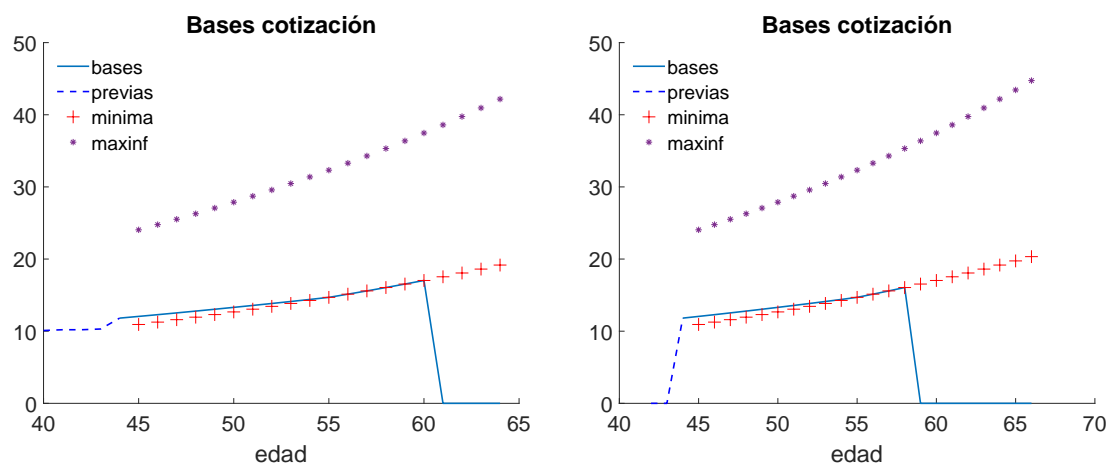


Figura 6: Trayectoria de las bases de cotización de ciclo vital elegidas a los 44 años en los casos de *Jubilación anticipada* (izquierda) y *Afilación mínima* (derecha)

caso	τ	edad entrada	laguna1	laguna2	AS	sexo	cohorte
Base	67	27	64	66	No	V	1962
Base con AS	67	27	64	66	Si	V	1962
Base sólo RETA	67	35	0	0	No	M	1962
Jub demorada	69	40	69	69	Si	M	1962
Jub anticipada	65	19	61	65	No	V	1962
Afil mínima	67	44	59	66	No	M	1962
Afil mínima solo RETA	67	50	66	67	No	M	1962

Cuadro 7: Definición de *casos* a la edad de 52 años. τ = edad de jubilación. laguna1/2=edad de comienzo/final de la fase de no afiliación. AS indica si se produjo autoselección por encima del umbral legal a la edad de 47 años (ELA).

3. **Jubilación demorada (Jub69).** Los trabajadores que forman pensiones en RETA más tarde de la edad legal retrasan (en media) su jubilación dos años y son predominantemente mujeres, con edades de entrada muy tardía (40 años) y lagunas de cotización pequeñas que apenas suman un año de cotización perdido. Una peculiaridad de estos trabajadores es que no tienen condiciones predeterminadas en la base reguladora de la pensión (los 25 años incluidos se forman con su elección de base a los 44 y en los años siguientes).
4. **Jubilación anticipada (Jub65).** Los trabajadores que se jubilan anticipadamente adelantan el cobro de pensión dos años en media (a los 65 en nuestra simulación) y son mayoritariamente varones con historiales contributivos muy largos: 41 años cotizados, con primera afiliación a los 19 años de edad y lagunas que suman cuatro años de cotizaciones perdidas.
5. **Afiliación mínima.** Los trabajadores que cotizan el número mínimo de años legalmente posible (15) constituyen un caso poco representativo pero conceptualmente interesante (van a ser los perceptores de las mayores TIRs del sistema). Son mayoritariamente mujeres que se afilian muy tarde (a los 44 años, en media) y que muestran importantes lagunas de cotización. Estas características se vuelven aún más acentuadas en el caso de los autónomos que sólo cotizan en el RETA.

Elección post-ELA (52 años)

Una vez superada la edad legal de autoselección (47 años) las posibles trayectorias futuras de las bases de cotización quedan limitadas por la decisión tomada en esa edad umbral. Para estudiar las consecuencias de esta decisión recalculamos los incentivos a cotizar por bases superiores a la mínima a la edad de 52 años y ampliamos el conjunto de casos considerados a los 44 años. El Cuadro 7 muestra los casos resultantes. En primer lugar, duplicamos el caso *base* para incluir las dos posibles decisiones de autoselección (el autónomo *base* elige permanecer en la base mínima, mientras que el *base con AS* cotiza por encima del umbral legal). En segundo lugar, suponemos autoselección positiva y cotización por encima de la mínima desde la EOPC en el caso de *jubilación demorada*. Las Figuras

7 y 8 muestran las trayectorias de cotización de los nuevos casos considerados a los 52 años. Para garantizar la homogeneidad en las cifras presentadas, seguimos calculando el incentivo a cotizar una cantidad pequeña por encima de la base mínima en los casos con autoselección positiva. Lo hacemos así pese a que, en esos casos, sería más interesante calcular el incentivo a aumentar su base contributiva actual. Los incentivos a cotizar por bases superiores a la mínima se discute brevemente en la sección 3.5.

En todos los otros *casos* sólo consideraremos la situación en que el individuo opta por no auto-seleccionar (ie. cotiza por la base mínima en todos los años previos relevantes para el cálculo de la pensión). Todas las otras características que definen los *casos* son idénticas a las descritas a la edad de 44 años. Finalmente, notar que añadimos un nuevo caso (*Afil. mínima sólo RETA*) caracterizado por la entrada muy tardía en el mercado de trabajo (a los 50 años). En los datos observamos que este caso es relevante entre los trabajadores que sólo muestran contratos de trabajo en el RETA.

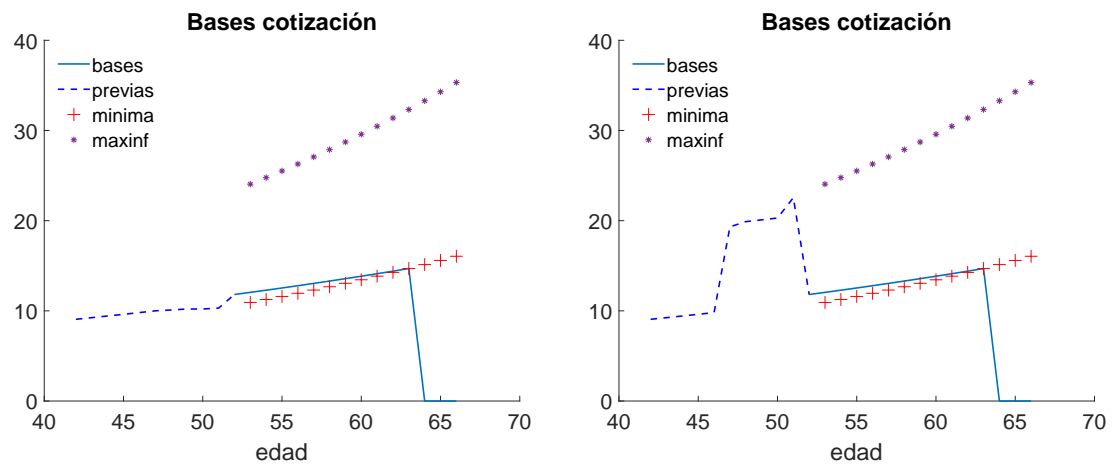


Figura 7: Trayectoria de las bases de cotización de ciclo vital elegidas a los 52 años. Comparación del caso *base* sin y con autoselección (paneles izquierdo y derecho respectivamente)

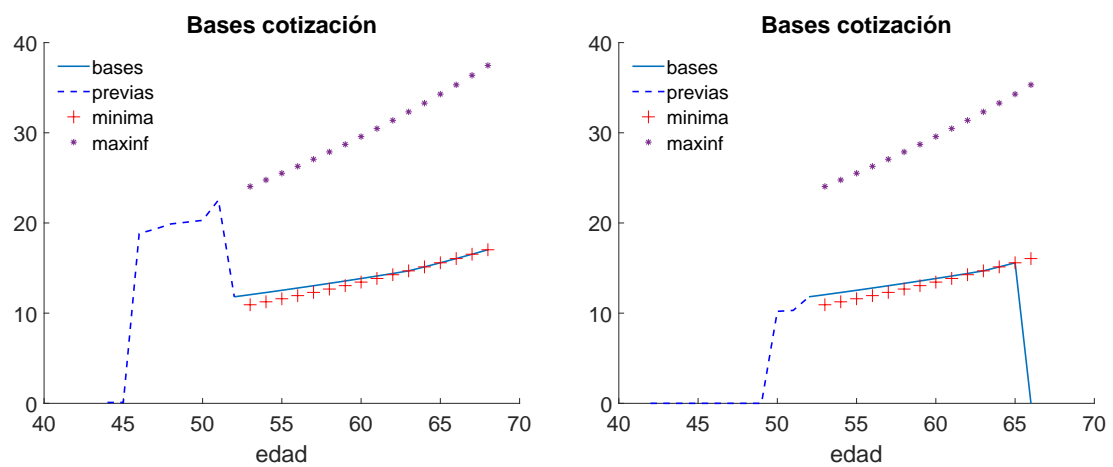


Figura 8: Trayectoria de las bases de cotización de ciclo vital elegidas a los 52 años en los casos de *Jubilación demorada* (izquierda) y *Afiliación mínima sólo RETA* (derecha)

3.4. Descripción de los escenarios de pensiones

El aspecto más complicado de nuestras simulaciones de incentivos es decidir sobre la configuración futura esperada del sistema de pensiones. Como es bien conocido, esta configuración está en entredicho por el envejecimiento poblacional, la jubilación de los Baby-Boomers y la falta de definición de las políticas públicas afectadas por estos cambios.²⁷ Esta configuración es clave para determinar la rentabilidad esperada del *ahorro público*. En este trabajo consideramos tres posibles evoluciones futuras del sistema, tomadas de De la Fuente et al. (2019b) y Sánchez-Martín (2017).²⁸ Forman un conjunto coherente de escenarios que cubren un amplio rango de posibles desenlaces de la “crisis de pensiones”:

1. *Escenario de ajuste vía pensiones*

Denotado como escenario “*Ref2013*”, es el que resulta de aplicar las reformas de pensiones de 2011 y 2013. El aumento de gasto en pensiones se controla por dos vías: (1) reduciendo las pensiones iniciales con el *factor de sostenibilidad*, FS; y (2) vinculando la revalorización del stock de pensiones antiguas al balance financiero del Sistema (evaluado con el *índice de revalorización de pensiones*, IRP, y optando por no destinar recursos adicionales al Sistema). Bajo este escenario, tanto los topes legales como las pensiones individuales (una vez causadas) pierden poder de compra real hasta entorno al año 2050.

2. *Escenario de protección de las pensiones mínimas*

Denotado como escenario “*Pmin-IPC*” es similar al anterior, salvo en que las pensiones mínimas son revalorizadas anualmente con al inflación (en lugar de con el IRP). Es un escenario caracterizado por un aumento importante del valor relativo de la pensión mínima frente a la pensión individual, de modo que puede generar una extensión importante de la *trampa al ahorro* inducida por las pensiones mínimas.

3. *Escenario de reparto de costes.*

Denotado como escenario “*Ref2011*”, se caracteriza por eliminar los mecanismos de ajuste automático de la reforma de 2013 (el IRP y el FS), dejando sólo en vigor los ajustes paramétricos de la reforma de 2011 (retraso en la edad legal de jubilación y extensión a 25 años del intervalo incluido en la base reguladora de la pensión). En estas condiciones se mantienen una pensiones elevadas que generan abultados déficits para la Seguridad Social. En este escenario, la restricción presupuestaria pública se respeta en cada período por la vía de subidas de impuestos aplicadas uniformemente a todas las rentas de la economía.

²⁷La sección 5 de Sánchez-Martín (2019b) discute la relevancia del riesgo político (la posibilidad de que se produzcan cambios inesperados en los parámetros del sistema de pensiones) en la elección de base contributiva de los autónomos.

²⁸El trabajo más reciente que utiliza los tres escenarios de pensiones de FEDEA es De la Fuente et al. (2019a).

3.5. Resultados

En esta sección extendemos los estadísticos introducidos en el modelo sencillo de la sección 2 a un entorno realista, culminando con el cálculo del indicador básico de incentivos definido en la ecuación (8) de la sección 3.1.²⁹ Es esa sección presentamos un ejemplo detallado de los cálculos y procesos subyacentes, aplicados a nuestro caso *base* y al *escenario* de pensiones *Ref2011*. En esta sección exploramos cada *caso* representativo y cada *escenario* de pensiones descrito en las dos secciones precedentes, calculando en cada situación los siguientes indicadores:

- (i) La base de cotización a la que se “desactiva” la pensión mínima, b^d (expresada en miles de euros anuales).
- (ii) La base de cotización límite, b^L , a partir de la cual la $RNP(b)$ excede a $RNP(b_{min})$, la riqueza neta de pensiones obtenida cotizando por la base mínima. También se expresa en miles de euros anuales.
- (iii) La pensión inicial B_0 , que expresamos en euros mensuales.
- (iv) Los cambios en los valores presentes descontados esperados de los flujos de cotizaciones y pensiones (ΔVPC y ΔVPP) producidos por un aumento δ de 1.2 miles de euros anuales en la base de cotización de un trabajador que cotiza por la base mínima (equivalente a una cuota mensual adicional de 20 euros). Se expresan en euros.
- (v) El indicador del *incentivo local a aumentar la cotización* (el cambio en la *riqueza neta de pensiones* $\Delta RNP(b)$ con un $\delta = 1.2$ miles de euros) evaluado en la base mínima de cotización.

Nuestros ejercicios de simulación se realizan a los 44 y a los 52 años de edad. Los Cuadros 8 a 10 muestran los valores numéricos obtenidos en la edad más temprana para autónomos que cotizan por la base mínima (en cada *caso* y *escenario* de interés). Las Figuras 9 a 11 extienden el cálculo de la $RNP(b)$ a los 44 años a un rango amplio de bases contributivas. Los resultados obtenidos a los 52 años se muestran en los Cuadros 11 a 13 y en las Figuras 12 a 14.

Para interpretar los resultados consideremos, por ejemplo, nuestro caso *base* con las expectativas de pensiones futuras del escenario *Ref2011*. La Figura 9 muestra que, bajo los supuestos de nuestra simulación, la *riqueza neta de pensiones* crece de modo continuo con la base de cotización. En este caso no hay duda de que existe un incentivo positivo a cotizar más, independientemente del nivel de base de cotización que se considere. En particular, si nos colocamos en el extremo izquierdo del gráfico y hacemos un pequeño desplazamiento a la derecha desde la base mínima anual de 10.6 miles de euros siempre obtendremos una mejora en los recursos de ciclo vital del agente (y, por tanto, en su bienestar). Los valores aportados por el Cuadro 8 ratifican la impresión intuitiva obtenida en el análisis gráfico y precisan el valor cuantitativo del incentivo cuando se cotiza por la base mínima. Encontramos que (i) la pensión inicial individual está por encima de la mínima, de modo que la base de “desactivación de la pensión mínima” b^d coincide con

²⁹Recordamos que los principales conceptos y la notación utilizada para describirlos se presentan en forma de tabla en el apéndice C.

caso	b^d	b^J	B_0	Δ VPC	Δ VPP	Δ RNP
Base	10.6	10.6	1087	1048	3276	2228
Base reta	10.6	10.6	1118	1052	3721	2669
Jub69	10.6	10.6	1112.5	1052	2960	1908
Jub65	12.9	13.5	910.3	1048	0	-1048
Afil. min	29.4	-	947.1	1052	0	-1052

Cuadro 8: Incentivos contributivos para individuos de 44 años en 2014, en el entorno *Ref2011* definido por la Reforma 2011. Las bases b^d y b^J se expresan en miles de euros anuales. La pensión inicial B_0 en euros al mes; El cambio en los valores presentes descontados de pensiones y cotizaciones (Δ VPC y Δ VPP) y el cambio en la *riqueza neta de pensiones* se expresan en euros.

caso	b^d	b^J	B_0	Δ VPC	Δ VPP	Δ RNP
Base	10.6	10.6	983	1053	2147	1095
Base reta	10.6	10.6	1011.1	1056	2262	1205
Jub69	10.6	10.6	995.9	1056	1960	903
Jub65	10.6	10.6	755.4	1053	2099	1046
Afil. min	23	-	669.3	1056	0	-1056

Cuadro 9: Incentivos contributivos para individuos de 44 años en 2014, en el entorno *Ref2013* definido por las Reformas 2011 + 2013.

caso	b^d	b^J	B_0	Δ VPC	Δ VPP	Δ RNP
Base	10.6	14.2	983	1051	571	-480
Base reta	10.6	13.9	1011.1	1055	644	-411
Jub69	10.6	18.7	995.9	1055	252	-803
Jub65	14.3	28	910.3	1051	0	-1051
Afil. min	32.5	-	947.1	1055	0	-1055

Cuadro 10: Incentivos contributivos para individuos de 44 años en 2014, en el entorno *Pmin-IPC* definido por las Reformas 2011 + 2013 + actualización con inflación de la pensión mínima.

la base mínima; y que (ii) ésta también coincide con la “base límite” b^L en este caso. Gráficamente (i) y (ii) se reflejan en el crecimiento continuo de $RNP(b)$: (i) implica que no hay un tramo decreciente inicial en $RNP(b)$, lo que a su vez implica que no hay un intervalo de bases en que $RNP(b)$ sea creciente pero con un nivel inferior al obtenido en la base mínima. Con tipos de interés privados suficientemente bajos (que garantizan una RNP creciente en b), el resultado (i) implica que hay incentivos locales a aumentar la cotización en cualquier nivel de la base contributiva. Más importante es la observación (ii) que indica que, en este caso, no hay “trampa de ahorro” inducida por la pensión mínima: cualquier base superior a la mínima mejora el bienestar obtenido en el tope inferior.

La tercera columna del Cuadro nos da la pensión inicial individual y las tres últimas columnas miden la intensidad del incentivo generado al aumentar la base de cotización en $\delta = 1.2$ miles de euros anuales desde la mínima. En nuestro caso *base* vemos que el valor presente descontado esperado de las cotizaciones adicionales pagadas hasta la jubilación (20 euros al mes) es de 1048 euros. Estas cotizaciones adicionales generan una subida en los flujos de pensiones futuras cuyo valor presente es de 3276 euros. La diferencia (2228 euros) mide el incentivo a cotizar más a los 44 años para un autónomo que cotiza por la base mínima. La rentabilidad del ahorro público por la vía de las cotizaciones sociales es, en este caso, muy grande.

Incentivos para otros *casos*

El caso de la *jubilación anticipada* en dos años sobre la Edad Legal proporciona un contraste interesante con el caso *base*. En este caso el gráfico de la $RNP(b)$ muestra el perfil primero decreciente y luego creciente que vimos en el ejemplo de la sección 2 (cuando la pensión mínima se activa al cotizar por bases muy bajas). El Cuadro 8 confirma que esto es efectivamente así: se precisa alcanzar una base $b^d=12.9$ miles de euros para que la pensión inicial individual exceda a la mínima. En las bases inmediatamente siguientes hay un incentivo local a cotizar más, pero no se alcanza la *riqueza neta de pensiones* obtenida en la mínima hasta que se cotiza por una base anual de 13.5 mil euros. Todas las bases inferiores a esta cifra experimentan la “trampa de ahorro” inducida por la pensión mínima que definimos en la sección 2.2. En particular nuestro experimento de añadir 100 euros mensuales a la base contributiva mínima no conduce a ningún ingreso adicional de pensiones ($\Delta VPP = 0$), pese a exigir 1048 euros extra en cotizaciones. Nuestro *incentivo a cotizar más* para el autónomos que cotiza por la mínima es, en este caso, negativo por valor de 1048 euros. Este incentivo negativo es, en todo caso, bastante local (la RNP de este caso en la Figura 9 retoma la senda ascendente en bases bastante pequeñas) y tiene un interés más conceptual que real³⁰.

El caso de *Afiliación mínima* produce un incentivo negativo aún más extremo que el encontrado para la jubilación anticipada. Con sólo 15 años cotizados la fórmula de la pensión inicial penaliza muy fuertemente la base reguladora (κ en la eq. (9) es muy inferior a 1) y los complementos de mínimos se activan en un rango muy amplio de bases de cotización. Sólo a partir de bases contributivas anuales superiores a $b^d = 29.4$ miles de

³⁰Ya que la legislación no permite acceder con generalidad a los complementos de mínimos en caso de jubilación anticipada.

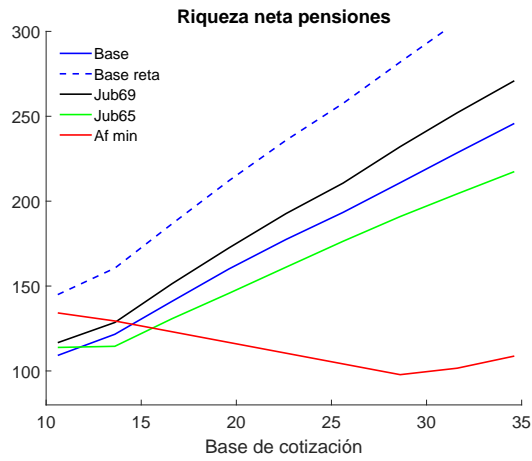


Figura 9: *Riqueza neta de pensiones*, $RNP(b)$, en el Escenario *Ref2011* para 5 casos representativos (Cuadro 6) a la edad de 44 años en 2014.

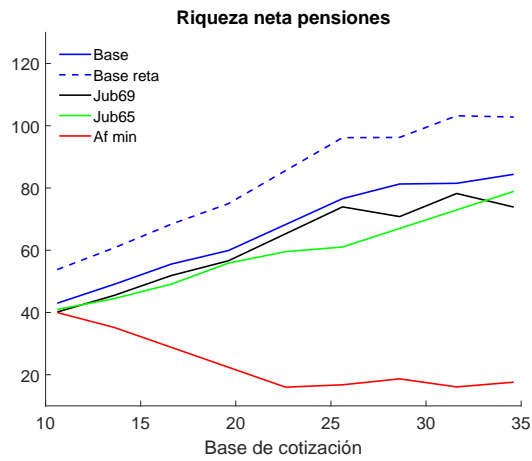


Figura 10: $RNP(b)$ en el Escenario *Ref2013* para 5 casos representativos a los 44 años en 2014.

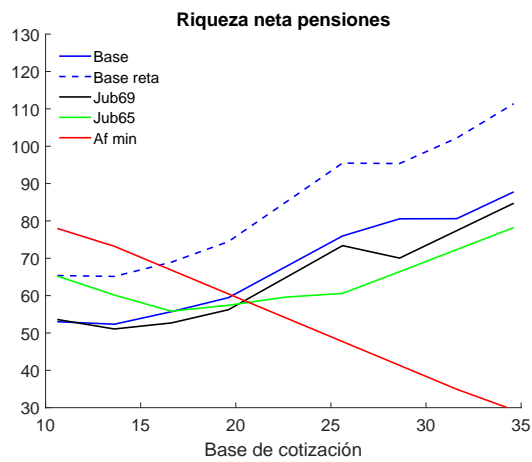


Figura 11: $RNP(b)$ en el Escenario *Pmin-IPC* para 5 casos representativos a los 44 años en 2014.

euros se genera una pensión sin complemento de mínimos. En estas circunstancias no se encuentra una base límite b^L que iguale la RNP obtenida cotizando por la base mínima: la “trampa de pensión mínima” se extiende a todo el intervalo de cotización y elegir la base mínima es la mejor decisión de este trabajador en todas las circunstancias.

Los resultados obtenidos en los otros casos (*jubilación demorada* y *base especializado exclusivamente a RETA*) son similares a los observados en el caso *base*: la *riqueza neta de pensiones* crece de modo continuo con la edad, la pensión mínima no activa y el incentivo cuantitativo a cotizar más en la base mínima es sustancial.

Incentivos en otros escenarios de pensiones

Los dos escenarios de pensiones alternativos al *status quo* hacen caer un mayor peso del coste demográfico sobre los pensionistas. En ellos se reduce el desequilibrio financiero del sistema mediante la reducción sustancial del valor *real* de las pensiones individuales (en ambos escenarios) y de las pensiones mínimas y máximas (sólo en el escenario *Ref2013*).³¹ Comenzando por este último, los ingresos de pensiones son menores por dos motivos: por la aplicación del *factor de sostenibilidad* a las pensiones iniciales y por la actualización del “stock” de pensiones con el *índice de revalorización de pensiones*, IRP, sin aportar ingresos adicionales al Sistema. En este escenario el IRP se aplica a todas las pensiones: individuales, máximas y mínimas. En consecuencia, todas las pensiones tienden a caer *en términos reales*, pero no lo hacen a la misma velocidad: con nuestros supuestos, las pensiones mínimas tienden a caer proporcionalmente más que las pensiones individuales. Esto es así porque, aunque ambas pensiones sufren las reducciones derivadas del IRP, las pensiones individuales reciben el impulso del crecimiento de las bases reguladoras (derivado del crecimiento de las bases contributivas).³² Este crecimiento supera la reducción de valor inducida por el factor de sostenibilidad (de nuevo, bajo nuestros supuestos).

Para entender el impacto de estos cambios sobre el incentivo a aumentar la cotización utilizamos la versión (ligeramente ampliada) del modelo sencillo que presentamos en el apéndice A.1. Esta versión permite que los complementos de mínimos se activen en cualquier instante $t_m \geq \tau$ durante la vida del jubilado. Este tipo de “capturas” son posibles siempre que la tasa de revalorización de las pensiones ya causadas difiera de la tasa de crecimiento de la pensión mínima, una situación habitual en el entorno *Ref2011* (por ejemplo, cuando las pensiones mínimas crecen más que la inflación). La evolución del incentivo con el cambio de escenario al incluir el IRP y FS depende del valor de t_m en la situación de partida (en el entorno *Ref2011*):

1. La situación es inequívoca para aquellos autónomos cuya pensión individual está siempre por encima de la mínima en el escenario inicial ($t_m > T$). En el nuevo entorno el incentivo se debilita debido a los menores ingresos de pensiones.³³

³¹El reequilibrio financiero trae consigo una reducción en el riesgo político asociado a los escenarios *Ref2013* y *Pmin-IPC*. Desafortunadamente, nuestros cálculos no reflejan este aspecto negativo de *Ref2011*.

³²Las tasas de crecimiento propuestas para las bases mínimas reflejan la evolución esperada de la inflación (2%) y la productividad (1%). Son comunes para todos los escenarios.

³³En el modelo sencillo, el incentivo pasaría a ser $\frac{dRNP(b)}{db} = \bar{\alpha} SAP(T) - \zeta AC$ con un $\bar{\alpha}$ menor al α del escenario sin reforma.

2. Para aquellos autónomos en que la pensión mínima activa después de la jubilación ($\tau < t_m < T$) se combinan dos efectos. Como en el punto precedente, se debilita el incentivo por la caída de la pensión. Pero t_m tiende a retrasarse en el nuevo entorno, lo que reduce la extensión de las *trampas de ahorro* inducidas por las pensiones mínimas y aumenta el valor del incentivo a cotizar.³⁴ Determinar cuál de los dos efectos domina depende de los parámetros de la economía considerada.
3. Si en el entorno inicial la pensión mínima excedía a la individual en el momento de la jubilación ($t_m = \tau$) también pueden darse dos situaciones. Si se mantiene el valor relativo de la pensión individual y la pensión mínima, t_m no cambia y el (des)incentivo permanece inalterado.³⁵ En cambio, si la menor caída de B en relación a B_{min} invierte el orden de las pensiones, tendremos un nuevo t_m superior al antiguo. En ese caso aparecerá un componente de incentivo positivo asociado a la pensión que antes no existía. Este componente podría llegar a ser incluso superior al componente de desincentivo inicial.

Nuestras simulaciones muestran que, en general, los incentivos a aumentar la cotización se debilitan sustancialmente. Esto se aprecia en los nuevos valores de ΔRNP calculados en el Cuadro 9 y en la menor pendiente general en las funciones $RNP(b)$ en la Figura 10. Todos los *casos* en que el incentivo inicial es positivo ven reducido su incentivo a cotizar por bases mayores. Entre los individuos con incentivo inicial negativo vemos las dos posibilidades descritas en el tercer punto de la enumeración previa. Para el individuo que se prejubilaba a los 65 observamos que la *base límite* pasa a coincidir con la base mínima, de modo que el incentivo pasa a ser positivo. Este individuo experimenta un aumento en t_m que expande el multiplicador de la pensión y genera un componente de incentivo positivo que, en este caso, excede al desincentivo inicial. La caída de la base límite indica que el cambio de signo del incentivo (que observamos en el autónomo que cotiza por la base mínima) se extiende a un rango de bases contributivas (hasta los 13.5 miles de euros de la b^L del escenario inicial). Por contra, el individuo con historial contributivo muy corto (*Afil min*) sigue estando sujeto a la pensión mínima al jubilarse y ve como su desincentivo permanece básicamente inalterado en el nuevo entorno.

Las diferencias son mucho mayores en el escenario *Pmin-IPC*, que mantiene los cambios introducidos en 2013 pero ajusta la pensión mínima con la inflación (siguiendo la lógica de evitar que el ajuste de pensiones llegue a las pensiones más bajas). La pérdida de valor relativa de la pensión mínima frente a la pensión individual que describimos al analizar el entorno *Ref2013* se invierte: las pensiones mínimas ganan valor y las edades de primera activación t_m caen de modo generalizado. El gráfico de la $RNP(b)$ (Figura 11) muestra ahora notables tramos decrecientes en las bases de cotización más bajas. En paralelo, el Cuadro 10 indica que las bases de desactivación de la pensión mínima son más elevadas y, sobre todo, que la *base límite* b^L es uniformemente mayor en todos los

³⁴El incentivo en el modelo sencillo pasaría a ser $\frac{dRNP(b)}{db} = \bar{\alpha} SAP(\bar{t}_m) - \varsigma AC$. Como $\bar{t}_m > t_m$, el acumulador AP aumenta, reforzando el incentivo. Este efecto opera en sentido contrario a la caída en α .

³⁵Con $t_m = \tau$ el incentivo es $-\varsigma AC$, que no depende del valor de la pensión.

casos. La extensión de la “trampa de ahorro” inducida por la pensión mínima es general, alcanzando valores entorno a los 14 mil euros anuales en el caso base. El corolario inevitable de esta situación es que, para los trabajadores cotizando en la base mínima, el incentivo se vuelve negativo: aumentos pequeños en las bases llevan a pérdidas de riqueza de ciclo vital. La Figura 11 muestra que el valor del incentivo tiende a subir conforme consideramos bases contributivas mayores, pero sólo se vuelve a cifras positivas en un nivel de bases bastante elevado.³⁶ Este resultado se une a una amplia colección de resultados existentes en la literatura en que las pensiones mínimas mejoran el bienestar de los perceptores pero tienen efectos negativos en términos de incentivos.³⁷

Incentivos después de la ELA

Los incentivos a cotizar por bases mayores a la mínima aparecen en las edades incluidas en la base reguladora, es decir, al alcanzar la EOPC. A partir de este momento los incentivos continúan cambiando con la edad, siendo especialmente importantes los cambios que ocurren una vez superada la edad legal de autoselección (ver secciones 4 y 5 de Sánchez-Martín (2019b) o el resumen en la sección 1.1). En esta sección analizamos los incentivos a cotizar por bases más altas en estas edades más avanzadas (52 años en concreto). Todos los cálculos son similares a los descritos en la sección precedente, con la salvedad de que el historial previo de cotizaciones (en la ELA y edades siguientes) determina los topes legales que serán de aplicación durante el resto de la vida laboral. Para ello (Cuadro 7) desglosamos el caso *base* en dos situaciones: mantenemos la trayectoria histórica de cotización por la base mínima en el caso que seguimos llamando *base* y añadimos el caso “*base con AS*” en que la base de cotización del individuo iguala el umbral de autoselección entre los 47 y los 52 años. También suponemos autoselección positiva en el caso de *jubilación demorada*. Las series temporales de las bases en estos dos casos se representan, respectivamente, en el panel derecho de la Figura 7 y en el panel izquierdo de la Figura 8. Finalmente, introducimos un nuevo caso de historial mínimo de afiliación consistente en comenzar a cotizar a los 50 años de edad (con parámetros característicos de los para autónomos que están permanentemente afiliados al RETA). El panel derecho de la Figura 8 muestra la serie temporal de las bases en este nuevo caso.

Los resultados se organizan de modo idéntico a como hicimos en el análisis previo a los 44 años. Los valores numéricos para el autónomo que cotiza la base mínima en cada caso/escenario se proporcionan en los Cuadros 11 a 13. La pauta de la *riqueza neta de pensiones* con la base de cotización, $RNP(b)$, se muestra en los gráficos 12 a 14 en los tres escenarios de pensiones considerados.

En general, observamos resultados bastante similares a los descritos a los 44 años con una salvedad importante ligada a la decisión de autoselección. El patrón de crecimiento/decrecimiento de la $RNP(b)$ entre casos es similar al descrito en la sección previa,

³⁶Elevado tomando como referencia la distribución de renta disponible observada en la EFF para esas edades tempranas (sección 3.1 de Sánchez-Martín (2019a)).

³⁷Para el caso español, se han descrito efectos similares en relación a la jubilación anticipada (eg. Jiménez-Martín and Sánchez-Martín (2007)), al esfuerzo de búsqueda de los parados (eg. García-Pérez and Sánchez-Martín (2015)), o el desincentivo al ahorro de los asalariados (eg. Jiménez-Martín (2014)).

caso	b^d	b^J	B_0	Δ VPC	Δ VPP	Δ RNP
Base	10.6	10.6	865.5	1040	3086	2047
BaseAS	10.6	10.6	1050.4	1040	3279	2239
Base reta	10.6	10.6	889.2	1048	3911	2863
Jub69	10.6	10.6	1034.1	1048	3314	2266
Jub65	15.1	16.9	777	995	0	-995
Afil. min	-	-	808.3	893	0	-893
Afil. min reta	-	-	808.3	1048	0	-1048

Cuadro 11: Incentivos contributivos para individuos de 52 años en 2014, en el entorno *Ref2011* (sólo se aplica la Reforma 2011). Las bases b^d y b^J se expresan en miles de euros anuales. La pensión inicial B_0 en euros al mes; El cambio en los valores presentes descontados de pensiones y cotizaciones (Δ VPC y Δ VPP) y el cambio en la *riqueza neta de pensiones* se expresan en euros.

caso	b^d	b^J	B_0	Δ VPC	Δ VPP	Δ RNP
Base	10.6	10.6	816.7	1044	2311	1267
BaseAS	10.6	10.6	991.1	1044	2295	1251
Base reta	10.6	10.6	839	1052	1204	152
Jub69	10.6	10.6	965.2	1052	2100	1048
Jub65	11.7	12.4	652.8	998	182	-816
Afil. min	-	-	656.1	896	0	-896
Afil. min reta	34.7	-	656.1	1052	0	-1052

Cuadro 12: Incentivos contributivos para individuos de 52 años en 2014, en el entorno *Ref2013* definido por las Reformas 2011 y 2013

caso	b^d	b^J	B_0	Δ VPC	Δ VPP	Δ RNP
Base	10.6	17.1	816.7	1043	311	-732
BaseAS	10.6	10.6	991.1	1043	1583	540
Base reta	10.6	15.9	839	1051	627	-424
Jub69	10.6	11.9	965.2	1051	1013	-38
Jub65	16.5	-	777	997	0	-997
Afil. min	-	-	808.3	895	0	-895
Afil. min reta	-	-	808.3	1051	0	-1051

Cuadro 13: Incentivos contributivos para individuos de 52 años en 2014, en el Escenario *Pmin-IPC* definido por las Reformas 2011 y 2013 y la actualización con inflación de la pensión mínima.

pero los agentes que optaron por no aumentar su base de cotización hasta el umbral legal a los 47 años, b^u , ven como su *riqueza neta de pensiones* alcanza un máximo en una base moderada y se mantiene constante en bases superiores (casos *base*, *base reta* y *jubilación anticipada*). Por contra, los casos en que hay autoselección positiva (*base* y *jubilación demorada*) muestran $RNB(b)$ crecientes en todo el intervalo de bases considerado.³⁸ La causa de este comportamiento diferencial se encuentra en el reducido valor de la base máxima de cotización en edades posteriores a la ELA para los trabajadores que no “auto-seleccionaron” en esa edad. En 2014, este valor es ligeramente superior a 24 mil euros anuales. Bases contributivas superiores a esta cantidad son, simplemente, infactibles (al menos en edades próximas a los 52 años).³⁹ La consecuencia es que los incentivos a cotizar por bases superiores desaparecen para las bases contributivas que exceden el máximo legal inferior b_{max}^i . Los autónomos que cotizaron por encima del umbral en la ELA no experimentan esta reducción.

Por otra parte, los incentivos en las bases contributivas reducidas próximas a la base mínima son muy parecidos a los descritos a los 44 años en el escenario *Ref2011*. En particular, observamos *trampas de ahorro* inducidas por las pensiones mínimas muy extensas en los dos casos en que la intensidad de afiliación es la menor posible (15 años).

Incentivos a los 52 años en otros escenarios de pensiones

Las pautas descritas al considerar otros escenarios de pensiones a los 44 años también se replican aproximadamente a los 52 años. En *Ref2013* observamos un debilitamiento importante en los *casos* con incentivo positivo, mientras que aquellos con incentivo negativo permanecen en gran medida inalterados. También observamos alguna caída en las bases límites, que puede llevar a un cambio de signo del incentivo en un cierto rango de bases (caso del autónomo que se prejubilaba a los 65 años, aunque no hay cambio de signo si se cotiza por la base mínima). Al pasar al escenario *Pmin-IPC* y vincular la pensión mínima al IPC vemos un giro general hacia incentivos negativos (en bases de cotización próximas a la mínima). En los casos caracterizados por carreras contributivas largas, sin embargo, los incentivos se mantienen positivos a partir de bases contributivas de nivel medio.

Es importante notar que los casos en que la autoselección es positiva son notablemente más resistentes a la aparición de incentivos negativos en bases bajas. Así, el caso *base AS* mantiene un incentivo positivo incluso en el escenario *Pmin-IPC*, y el caso de *jubilación demorada* tiene un desincentivo muy pequeño si se cotiza por la mínima, que se hace positivo en bases inmediatamente superiores. Visto desde esta perspectiva, la autoselección permite asegurar (con bastante certeza) el mantenimiento de incentivos positivos con independencia del régimen futuro de pensiones.

³⁸Por supuesto, la $RNP(b)$ se vuelve eventualmente decreciente (al alcanzar la base de activación de la pensión máxima b^a).

³⁹En el modelo se permiten tasas de crecimiento anual diferentes para las bases legales (3%) y para la trayectoria elegida por el agente para su base a lo largo del ciclo vital (2%). Bases superiores a los 24 mil euros estarían inicialmente truncadas en la base máxima, pero, eventualmente, podrían situarse por debajo de la misma (y dar lugar a pensiones iniciales diferentes dependiendo de la base elegida).

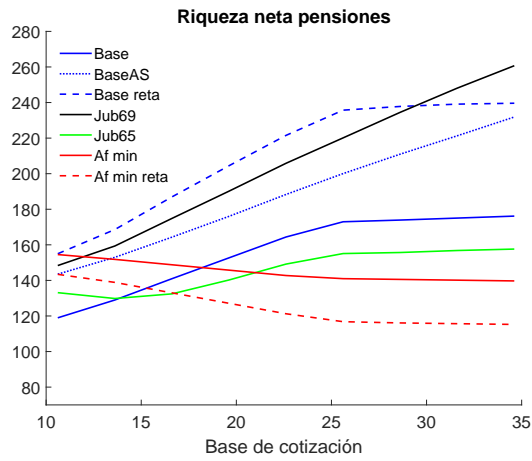


Figura 12: *Riqueza neta de pensiones*, $RNP(b)$, en el Escenario *Ref2011* en 7 casos representativos (definidos en el Cuadro 7) a la edad de 52 años en 2014.

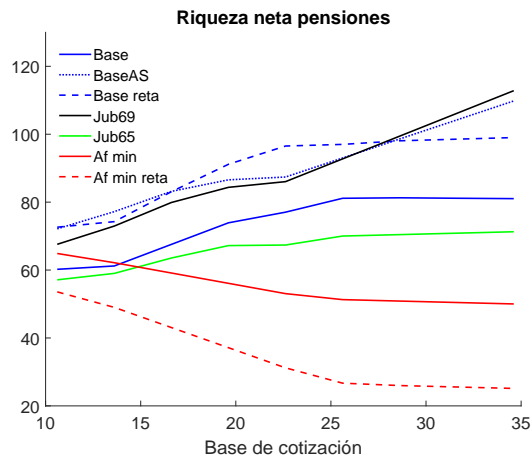


Figura 13: $RNP(b)$ en el Escenario *Ref2013* en 7 casos representativos (a los 52 años en 2014).

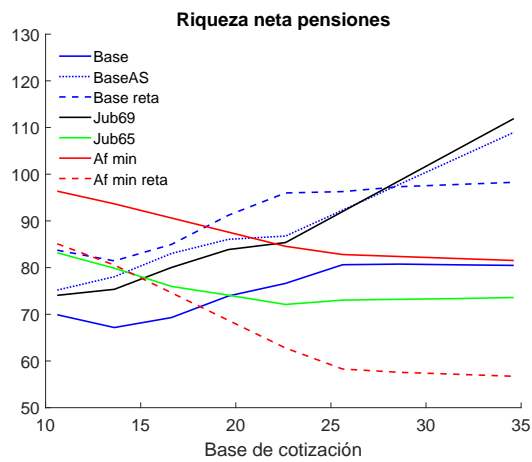


Figura 14: $RNP(b)$ en el Escenario *Pmin-IPC* en 7 casos representativos (a los 52 años en 2014).

3.6. Robustez de los resultados: análisis de sensibilidad

Los cálculos de incentivos de la sección previa sólo son exactos en el entorno económico desplegado en la sección. Sin embargo, es razonable conjeturar que las pautas cualitativas observadas tienen una validez más general. En esta sección realizamos diversos experimentos para comprobar la robustez de los resultados encontrados a cambios en los parámetros que subyacen a las simulaciones. En concreto, exploramos los cambios que se producen en los incentivos a la edad de 52 años en tres de los *casos* que se han revelado como más significativos en las secciones previas:

- El caso *base* sin autoselección, representativo de los autónomos con carreras contributivas largas y bases de cotización reducidas. En el entorno económico de la sección 3.1 y con el *escenario* de pensiones actual (*Ref2011*) estos autónomos experimentan incentivos positivos en el rango de bases que se extiende entre la base mínima y el umbral legal superior post ELA. Estos incentivos se tornan negativos en el *escenario* en que las pensiones individuales caen en términos reales y la pensión mínima se ajusta con el IPC (*Pmin-IPC*).
- El caso *base con AS*, característico de autónomos con carreras contributivas largas y que autoseleccionan en la ELA. En el entorno económico de la sección 3.1 estos autónomos experimentan incentivos positivos con independencia del *escenario* del sistema de pensiones (aunque menores en la situación *Pmin-IPC*).
- El caso de *Afiliación mínima*, característico de los autónomos con carreras contributivas cortas a los que el Sistema incentiva a cotizar por la mínima con independencia del *escenario* del sistema de pensiones.

En todos los experimentos modificamos un único elemento en las características del individuo o del entorno económico, manteniendo todos los demás parámetros en los valores utilizados en la sección 3.1. Las nuevas situaciones exploradas son como sigue:

1. La presencia de cónyuge en el hogar (frente al hogar unifamiliar). Siendo consistentes con la situación más habitual entre autónomos en la EFF, suponemos que el cónyuge no es dependiente de los ingresos del cabeza de familia.
2. Un entorno con un tipo de interés del ahorro privado más realista (1.5% anual). Una buena referencia sobre la rentabilidad financiero-fiscal de los distintos tipos de productos de ahorro privado puede encontrarse en la Parte II.2 de Domínguez-Fabín et al. (2011).
3. Situación en que el autónomo proyecta una trayectoria futura de las cotizaciones individuales constante en el nivel de la base elegido en el presente (en lugar de hacerla crecer al 2%).
4. La situación del autónomo *base* pero con renta laboral más elevada (40 mil euros anuales frente a 20 mil en la simulación principal). Esta diferencia de renta afecta al tipo efectivo del impuesto sobre la renta utilizado en el cálculo de incentivos.

Entorno base						
caso	Ref2011			Pmin-IPC		
	b^d	b^J	Δ RNP	b^d	b^J	Δ RNP
Base	10.6	10.6	2047	10.6	17.1	-732
BaseAS	10.6	10.6	2239	10.6	10.6	540
Af-minima	-	-	-893	-	-	-895

Hogar con cónyuge						
caso	Ref2011			Pmin-IPC		
	b^d	b^J	Δ RNP	b^d	b^J	Δ RNP
Base	10.6	10.6	2047	10.6	15.6	-250
BaseAS	10.6	10.6	2239	10.6	10.6	786
Af-minima	-	-	-893	-	-	-895

Tipo de interés bajo						
caso	Ref2011			Pmin-IPC		
	b^d	b^J	Δ RNP	b^d	b^J	Δ RNP
Base	10.6	10.6	3021	10.6	16.2	-717
BaseAS	10.6	10.9	3202	10.6	10.6	851
Af-minima	-	-	-916	-	-	-917

Base cotización constante						
caso	Ref2011			Pmin-IPC		
	b^d	b^J	Δ RNP	b^d	b^J	Δ RNP
Base	10.6	10.6	689	10.6	19.1	-276
BaseAS	10.6	10.6	628	10.6	10.6	122
Af-minima	-	-	-407	-	-	-407

Nivel de renta alto						
caso	Ref2011			Pmin-IPC		
	b^d	b^J	Δ RNP	b^d	b^J	Δ RNP
Base	10.6	10.6	2170	10.6	16.3	-609
BaseAS	10.6	10.6	2363	10.6	10.6	663
Af-minima	-	-	-786	-	-	-788

Cuadro 14: Análisis de sensibilidad al entorno económico: indicadores de incentivos en tres *casos* representativos y dos *escenarios* del sistema de pensiones.

Los incentivos calculados en las nuevas situaciones se presentan en las tablas del Cuadro 14. Para facilitar la comparación, incluimos al comienzo del Cuadro los valores numéricos obtenidos con los parámetros de la sección 3.1 para los *casos y escenarios* simulados. La representación gráfica del cambio con la base de cotización en la *riqueza neta de pensiones*, $RNP(b)$, se muestra en los Gráficos 15 y 16 del apéndice B.2. La sección B.2 del Apéndice repasa con detalle los cambios observados en cada uno de los nuevos entornos considerados. Aquí nos limitamos a apuntar la gran uniformidad de los resultados encontrados. Se observan cambios importantes en los valores cuantitativos de los incentivos, pero las pautas cualitativas encontradas en el entorno económico de la sección 3.1 se mantienen inalteradas. Podemos, de este modo, concluir que las pautas de incentivos reveladas en la sección 3.5 (y resumidas en la enumeración R1 a R3 que cierra la sección 1.4) son robustas en un conjunto amplio de entornos económicos.

4. Conclusiones

Cotizar por la base mínima ha sido la pauta de elección mayoritaria de los autónomos españoles en el intervalo 2008/2017. ¿Es esta decisión reflejo de una conducta racional por su parte? En este trabajo tratamos de responder a esta pregunta explorando la planificación individual del ahorro de jubilación (y apoyándonos en los resultados obtenidos en los dos primeros trabajos del proyecto). Hemos procedido en dos pasos. Primero, hemos analizado los determinantes conceptuales de la elección de base contributiva en un modelo de ciclo vital sencillo. En un segundo paso hemos cuantificado de modo realista los incentivos a cotizar por bases elevadas que experimentan diversos tipos de autónomos.

La primera de las tareas enlaza directamente con el análisis institucional que realizamos en Sánchez-Martín (2019b), el primer trabajo de la serie. En él enfatizamos las enormes dificultades presentes en la elección de base contributiva: la elevada incertidumbre de ingresos, el riesgo político y las limitaciones cognitivas de los humanos *de carne y hueso*. En contraste, el presente trabajo supone que estas dificultades pueden ser superadas, posiblemente con la ayuda de asesores financieros especializados. Los cálculos desarrollados en las dos partes de este trabajo (además de su valor normativo) son un ejemplo del tipo de herramientas que estos profesionales podrían utilizar en sus esfuerzos de asesoría en el ciclo vital. Así, son varias las aportaciones conceptuales obtenidas de nuestro modelo sencillo de ciclo vital: clarifica las condiciones bajo las cuáles es óptimo cotizar por bases superiores a la mínima; define con precisión la noción de *trampa de ahorro* inducida por la pensión mínima e incorpora la restricción adicional que suponen los bajos niveles de *renta disponible para el ahorro* (que caracteriza, según la evidencia revelada en Sánchez-Martín (2019a), a una parte importante de nuestra población de autónomos). Los cálculos realistas de incentivos, por su parte, exploran un conjunto de *casos* representativos de las pautas de afiliación de nuestros autónomos (según la evidencia empírica revelada en el segundo trabajo de la serie, Sánchez-Martín (2019a)). Como expectativa para el futuro de las pensiones consideramos tres posibles escenarios, tomados del trabajo previo en pensiones de FEDEA (eg. De la Fuente et al. (2019b)). Representan tres filosofías distintas sobre el reparto de los costes financieros del envejecimiento: hacer caer la mayor parte del ajuste sobre las pensiones (*Ref2013*), indexar a inflación y repartir el ajuste entre todas las rentas por la vía de impuestos (*Ref2011*) y ajustar básicamente sobre pensiones, pero protegiendo las pensiones mínimas del desgaste por inflación (*IPC-Pmin*).

Encontramos una variedad de resultados, dependientes de la intensidad de la afiliación durante el ciclo vital y de las expectativas de los agentes. Así, las pensiones mínimas racionalizan la práctica de cotizar por las bases mínimas, pero sólo en perfiles de afiliación muy cortos. Para carreras laborales más largas (y comunes), las expectativas sobre las pensiones y los tipos de interés futuros son determinantes. Bajo un conjunto de expectativas de longevidad y tipos de interés razonables encontramos que el signo del incentivo depende del escenario de pensiones que se considere más probable. En general, el Sistema proporciona incentivos positivos a cotizar por encima de la base mínima en los dos primeros escenarios (*Ref2013* y *Ref2011*). En el tercer escenario, el retorno de aumentar marginalmente la base contributiva es negativo de modo generalizado si se cotiza por la base mínima. Pero el signo del incentivo cambia para bases superiores e incluso en la base

mínima para trabajadores que cotizaron por encima del umbral legal a los 47 años (ie. que “autoseleccionaron” en la ELA).

En conjunto, nuestra lectura de los resultados de simulación es que el sistema es generoso con los jubilados y proporciona incentivos sustanciales para cotizar más de lo que se observa en grupos grandes de la población de autónomos. ¿Qué podría explicar entonces los bajos niveles de cotización observados? Para muchos autónomos, el factor más probable es el desconocimiento de la existencia de estos incentivos (bien por la complejidad de su cálculo, bien por el pesimismo sobre el futuro de las pensiones, o simplemente por la falta de atención respecto de este problema). Un segundo factor fundamental es la gran debilidad económica que presenta una parte sustancial del colectivo de trabajadores por cuenta propia. Grupos extensos de autónomos no parecen generar suficiente renta disponible como para aprovecharse de estos incentivos aumentando sus niveles de ahorro público. En contraste, parece claro que los autónomos situados en los percentiles de renta medio/alta sí podrían utilizar más esta vía de ahorro y se beneficiarían apreciablemente al hacerlo.

Recomendaciones para la Seguridad Social

El estudio ofrece varias reflexiones sobre la forma en que la Seguridad Social lleva a término su tarea de protección social. Hay una percepción bastante general de que la Seguridad Social da un trato favorable a los autónomos al permitirles elegir su base contributiva. Esta percepción se refuerza por el elevado uso de la cotización por el mínimo, combinado con la percepción de la pensión mínima a la jubilación. Pero un análisis objetivo arroja dudas sobre esta interpretación. En primer lugar, poder elegir la base contributiva es una espada de doble filo. Hemos visto que es una decisión muy difícil de tomar desde una perspectiva de racionalidad. Más aún desde la realidad de las limitaciones cognitivas y de información que nos caracterizan y que se ponen de relieve reiteradamente en países que dejan a la iniciativa individual la cobertura de las contingencias del ciclo vital. Simplemente, las decisiones en el tiempo y bajo incertidumbre son demasiado difíciles para la inmensa mayoría de nosotros. Desde esta perspectiva, el desenlace observado de bajas cotizaciones y bajas pensiones no es sorprendente. Bajo la premisa de que el objetivo fundamental del Sistema es lograr una transferencia de recursos suficientes de la fase activa a la fase de vejez sólo podemos concluir que el grado de éxito alcanzado no es satisfactorio.

Entrando más en los detalles de la normativa, es importante destacar el desajuste que existe entre las exigencias del Sistema y la capacidad económica de los autónomos en sus distintas fases del ciclo vital. Es bien conocido que la mayor parte del ahorro de jubilación se realizan en los 10/15 años inmediatamente precedentes a la jubilación. Antes de esos años la renta disponible es reducida por los elevados costes iniciales que enfrentan los hogares (especialmente los costes de amortización de la deuda hipotecaria y los asociados a los hijos). Un diseño racional del sistema de cotizaciones debería generar un esfuerzo contributivo alto en las edades más próximas a la jubilación y más moderado en las edades previas. Paradójicamente, el diseño de nuestro sistema es precisamente el opuesto: para poder cotizar por bases altas después de la ELA es necesario superar un umbral de cotización bastante alto a los 47 años. Para muchos autónomos, este test es

demasiado difícil de superar *en esa edad* debido a los costes que se sufren en esas edades y a la incertidumbre existente sobre los rendimientos futuros de la actividad económica y sobre el mismo Sistema de pensiones. Sospechamos que, al no superar el test a los 47 años, muchos autónomos se auto-confinan inconscientemente a una trayectoria de bases muy bajas (pese a que sus recursos económicos futuros les permitirían cotizar por bases mayores). Un segundo aspecto de la estructura actual de cotizaciones por edad que merece atención es la separación entre la ELA (47) y la Edad Óptima de Primera Cotización (42) tras la reforma de pensiones de 2011. Aunque hemos dejado el análisis detallado de la decisión de autoselección para estudios posteriores (más enfocados en las incertidumbres presentes en el problema), es claro que este rasgo del Sistema debería reconsiderarse. No habría problema en un mundo de “homo economicus” perfectamente racionales, pero si lo hay en un mundo más realista, caracterizado por una legislación compleja, una capacidad cognitiva limitada, unos recursos de atención finitos sujetos a múltiples demandas y un sesgo generalizado por el consumo presente. En resumen: un rediseño de la estructura de cotizaciones con la edad debería implementar una única edad de referencia para “el comienzo” de las contribuciones (por encima de la mínima), y balancear la estructura de cotizaciones suavizando la carga antes de los 50 años y aumentándola en los años posteriores.

Una última consideración concierne a la formación de expectativas. Una de las grandes dificultades que atraviesan los autónomos (realmente todos los trabajadores) para tomar sus decisiones de ciclo vital es la inseguridad que rodea al cálculo de los futuros ingresos de pensiones. Aclarar esta espesa nube de incertidumbre debería ser una prioridad en cualquier intento de reforma de nuestro sistema de protección social.

Limitaciones del trabajo y pasos siguientes

Los resultados en este trabajo son, claramente, un primer paso modesto en la tarea de comprender los incentivos implícitos en la normativa de Seguridad Social, entender la mejor respuesta a los mismos y, eventualmente, proponer reformas que mejoren la eficiencia del Sistema para los distintos agentes implicados. Presentamos a continuación algunos de los desarrollos que confiamos acometer en próximos trabajos:

- Las prestaciones de jubilación son las más importantes cuantitativamente de la Seguridad Social. Pero ningún análisis de la protección social de los autónomos está razonablemente completo sin contemplar otros seguros públicos (frente a contingencias como la viudedad/orfandad, incapacidad, dependencia y riesgos económicos). Incluirlos supone un esfuerzo importante de modelización y de análisis empírico que será preciso abordar en diversas etapas sucesivas.
 - Incluir consideraciones familiares en el cálculo de incentivos. Las bases contributivas elegidas no sólo determinan la cuantía de la pensión de jubilación del cabeza de familia: también determinan la pensión de viudedad del cónyuge y las pensiones de orfandad/favor familiar de hijos u otros familiares.
 - Incluir los elementos de seguro del sistema frente a incertidumbres de ciclo vital. El programa de incapacidad permanente es especialmente importante en este sentido. La mayor dificultad para este cálculo es de calibración, ya que se

necesitaría tablas de mortalidad específicas de las personas que forman parte de este programa.

- Incluir los elementos de seguro del sistema frente a riesgos de la actividad económica, como el cese de actividad (y el complejo proceso administrativo del mismo).
- Cuantificar el *valor de opción* implícito en la decisión de autoselección en bases elevadas en la ELA, que exigen una modelización formal de los procesos estocásticos que subyacen a los ingresos de actividad económica de los autónomos.
- Realizar un tratamiento específico de las diferencias de liquidez entre el ahorro público de jubilación y las alternativas privadas.
- Extender los análisis empíricos incluyendo, análisis más longitudinales (que permitan medir mejor la transferencia de recursos en el ciclo vital) y estudios más completos de los autónomos que transitan por varios regímenes a lo largo de su vida laboral. Trabajos de ese tipo serían útiles para calibrar nuevos casos de simulación (incluyendo fases fuera del RETA) que reflejasen mejor la diversidad de trayectorias encontradas en los datos.

Otra área especialmente atractiva para estudios futuros desarrollaría estudios comparativos entre autónomos y asalariados en términos de cotizaciones y pensiones. La lógica es sencilla: si la debilidad en las transferencias de ciclo vital de los autónomos se origina en la capacidad de decidir la base de cotización, entonces debemos observar diferencias significativas con los grupos que no tienen esa libertad. Los asalariados son el candidato obvio para una comparación de este tipo.

Finalmente sería útil aplicar tecnología econométrica más avanzada para clarificar la contribución causal de los distintos factores (cambios legislativos, “shocks” cíclicos, cambios seculares en el mercado de trabajo y productividad ...) a las pautas contributivas y de afiliación observadas.

Dejamos para el final uno de los temas más complejos y de actualidad: el debate sobre la alineación de las bases contributivas y los ingresos reales de los autónomos. No hemos realizado simulaciones específicas de este modelo alternativo (en ninguna de las múltiples formas en que podría establecerse), de modo que no tenemos una postura informada al respecto. Aunque nuestro trabajo sí proporciona evidencia indirecta a favor de un eventual movimiento en esta dirección. Por un lado, la comparativa internacional es bastante uniforme en el sentido de optar por un menor grado de discrecionalidad en la elección de las bases contributivas de los autónomos. En segundo lugar, hemos mostrado la gran complejidad de una elección racional de la base de cotización. Esta complejidad invita a la inacción (cotizar por la mínima) con serias consecuencias para los ingresos de pensiones en la vejez. Es muy probable que una alineación más automática de ahorro y recursos generase un mejor resultado en el conjunto del ciclo vital de los autónomos.

Confiamos en que trabajos futuros puedan arrojar luz sobre estas conjeturas. A las espera de esos futuros trabajos confiamos, al menos, en que los cálculos y la evidencia presentada en este trabajo sirvan para avivar el interés en los mismos y para iniciar un debate informado sobre las numerosas cuestiones planteadas y pendientes de resolver.

Referencias

- Abante Asesores (2017). Financial planning para autónomos: planificar la jubilación.
- Auerbach, Alan and Laurence J. Kotlikoff (1987). *Dynamic Fiscal Policy*. Cambridge University Press. Chapter 10, Social Security.
- Banco de España (2017, enero). Encuesta Financiera de las Familias (EFF) 2014: métodos, resultados y cambios desde 2011. Artículos analíticos 2.
- BOE (1985, julio). Ley 26/1985 de 31 de julio de medidas urgentes para la racionalización de la estructura y de la acción protectora de la Seguridad Social. Num 183, pag 24452.
- BOE (2011, 2 de Agosto). Ley 27/2011 de 1 de agosto sobre actualización, adecuación y modernización del sistema de la Seguridad Social (y corrección de errores en BOE núm. 240, de 5 de octubre). Num 184, pag 87495.
- BOE (2013, 26 de Diciembre). Ley 23/2013 de 23 de diciembre reguladora del factor de sostenibilidad y del índice de revalorización del sistema de pensiones de la Seguridad Social. Num 309, pag 105137.
- BOE (2018, 29 de Diciembre). Real decreto-ley 28/2018, de 28 de diciembre, para la revalorización de las pensiones públicas y otras medidas urgentes en materia social, laboral y de empleo. Num 314, pag 129875.
- Boldrin, Michele, Sergi Jiménez-Martín, and Franco Peracchi (2001). *Sistema de pensiones y mercado de trabajo en España*. Fundación BBVA.
- Butler, M. (2001). Neoclassical life-cycle consumption: a textbook example. *Economic Theory* (17), 209–221.
- Campbell, John and L. Viceira (2002). *Strategic asset allocation: portfolio choice for long term investors*. Oxford University Press.
- De la Fuente, A., MA. García-Díaz, and A. Sánchez-Martín (2019a). ‘Hacia una contrarreforma de las pensiones? Notas para el Pacto de Toledo. *Hacienda Pública Española / Review of Public Economics*. <http://dx.doi.org/10.7866/HPE-RPE.20.1.5>.
- De la Fuente, A., MA. García-Díaz, and A. Sánchez-Martín (2019b). La salud financiera del sistema público de pensiones español: proyecciones a largo plazo y factores de riesgo. *Hacienda Pública Española /Review of Public Economics* (229-2/2019).
- Domínguez-Fabín, I, JE Devesa, M Devesa, B Encinas, R Meneu, and A Nagore (2011, junio). ‘ Necesitan los futuros jubilados complementar su pensión? análisis de las reformas necesarias y sus efectos sobre la decisión de los ciudadanos. Ganador de la VI edición del premio edad y vida, Fundación Edad y Vida.
- Feldstein, Martin and J. B. Liebman (2001, September). Social Security. Technical Report 8451, NBER Working Paper Series.
- García-Díaz, Miguel A. (2019). El sistema público español de pensiones: mitos y realidades. Estudios sobre la economía española 2019-01, FEDEA.
- García-Pérez, JI. and Alfonso R. Sánchez-Martín (2015). Fostering job search among older workers: the case for pension reform. *IZA journal of Labor Policy*, 4–21.
- Gruber, J and D. Wise (1999). *Social Security and Retirement around the World*. NBER.

- Hall, Robert E. (2010). *Forward Looking Decision Making*. Gorman lectures in Economics. Princeton University Press.
- Hubbard, Glenn and Kenneth Judd (1987, September). Social security and individual welfare: Precautionary saving, borrowing constraints, and the payroll tax. *The American Economic Review* (77-4), 630–646.
- Jiménez-Martín, Sergi (2014). The incentive effects of minimum pensions. Iza world of labor, IZA.
- Jiménez-Martín, Sergi and Alfonso R Sánchez-Martín (2007). An evaluation of the life-cycle effects of minimum pensions on retirement behavior. *Journal of Applied Econometrics* (22), 923–950.
- Kitces, Michael (2018, January). When it pays to pay social security taxes. Blog article en <https://www.kitces.com>.
- Min. de Empleo y Seguridad Social (2016). Informe sobre el Desarrollo del Pacto de Toledo. Período 2011-2015.
- Sánchez-Martín, Alfonso R. (2017). Proyecciones financieras y de bienestar del sistema español de pensiones: resultados de simulación. Estudios sobre la Economía Española eee2017-15, FEDEA.
- Sánchez-Martín, Alfonso R. (2019a, Agosto). Capacidad económica y pautas de cotización y formación de pensiones de los trabajadores autónomos en España: evidencia empírica en el intervalo 2008/2017. Documento de trabajo (próxima aparición), FEDEA.
- Sánchez-Martín, Alfonso R. (2019b, junio). Normativa de cotización y pensiones de trabajadores autónomos en España: ¿ Se incentiva el ahorro de ciclo vital? Estudios sobre la Economía Española 2019-18, FEDEA.
- Stock, James and David Wise (1990). Pensions, the option value of work and retirement. *Econometrica* (58-5), 1151–1180.

A. Modelo sencillo de elección de base en el ciclo vital

En esta sección mostramos que la solución al problema de maximización de utilidad de ciclo vital del trabajador de la sección 2 (ecuaciones (1) a (3)) se reduce a la maximización de la riqueza neta de pensiones (RNP) del individuo. Para ello:

1. Convertimos el problema original en uno de maximización de la utilidad de ciclo vital sujeta a una única restricción presupuestaria de ciclo vital. Para ello combinamos la ecuación dinámica de la riqueza (2) y la restricción presupuestaria de período (3) en una restricción intertemporal única (IBC). Particularizando la ecuación (3) en la ecuación (2) e integrando, obtenemos:

$$W_0 + \int_a^\tau e^{-r(t-a)} (w(t) - \varsigma b) dt + \int_\tau^T e^{-r(t-a)} B dt = \int_a^\tau e^{-r(t-a)} c(t) dt$$

Donde W_0 representa la riqueza inicial acumulada en el activo privado a la edad a . Denotando a $\int_a^\tau e^{-r(t-a)} w(t) dt$ como los ingresos laborales brutos de ciclo vital a la edad a , $IL(a)$, vemos que la IBC puede escribirse de modo compacto:

$$W_0 + IL + RNP(b) = \int_a^\tau e^{-r(t-a)} c(t) dt$$

2. En un segundo paso, convertimos el problema de maximización con restricciones original en un problema equivalente sin restricciones. Para ello reformulamos la función objetivo inicial como un lagrangiano L que incorpora la IBC gracias al uso del multiplicador de lagrange λ . El nuevo problema de maximización es:

$$\max_{b, c(t)} \int_a^\tau e^{-\rho(t-a)} S(t) u(c(t)) dt + \lambda \left[\int_a^\tau e^{-r(t-a)} c(t) dt - W_0 - IL - RNP(b) \right]$$

3. Las condiciones necesarias de primer orden se obtienen derivando L respecto de las variables de control. En concreto, para la base de cotización óptima b^* se cumple:

$$\frac{dL}{db}(b^*) = 0 \Leftrightarrow \lambda \frac{dRNP}{db}(b^*) = 0$$

es decir, debemos maximizar la RNP para resolver el problema original, como queríamos demostrar.

Para calcular el consumo óptimo combinaríamos la condición de primer orden

$$\frac{dL}{dc}(c^*) = 0$$

y la IBC. Típicamente, la condición de primer orden conduce a una ecuación diferencial del consumo que expresa su tasa de cambio instantánea como una función de la diferencia entre el tipo de interés y el descuento intertemporal (multiplicados por la elasticidad de la utilidad marginal). Esta condición se particulariza en la IBC y se integra (una vez elegida una forma funcional para $u(c)$) para obtener una expresión cerrada de la función de consumo. Butler (2001) es un buen ejemplo de la forma clásica de trabajar con modelos de ciclo vital determinísticos en tiempo continuo. Dependiendo del entorno económico y de la función de utilidad es posible separar las decisiones en c y en b , pero en los casos más generales es preciso resolver simultáneamente.

A.1. Modelo con captura de la pensión individual por la mínima

En el modelo de la sección 2 hemos estudiado situaciones en que la pensión mínima activa en el instante de la jubilación, al formarse la pensión individual. De modo más general, la pensión mínima podría “capturar” a la pensión individual en los años siguientes si la tasa de crecimiento de la mínima es superior a la tasa de revalorización del “stock” de pensiones. En general, si B_m^t representa el valor de la pensión mínima a la edad t del individuo, podemos denominar t_m a la edad en que se reciben complementos de mínimos por primera vez ($B = B_m^{t_m}$). La edad de activación t_m toma valores en $[\tau, T]$ si ésta se produce durante la vida de jubilado. El caso en que no se produzca la activación en ningún momento lo representamos asignándole un valor superior a T (por ejemplo, $T + 1$). La sección 3.2 muestra el valor de t_m para diversas combinaciones de edad de entrada al mercado de trabajo y años perdidos en lagunas contributivas.

Para reescribir la expresión de la riqueza neta de pensiones en este entorno más general debemos reformular el acumulador de pensiones de las ecuaciones (4) y (5) separándolo en dos sumas diferenciadas:

$$AP(t_m) = \int_{\tau}^{t_m} e^{-r(t-a)} S(t) dt \quad APm(t_m) = \int_{t_m}^T e^{-r(t-a)} S(t) B_m^t dt$$

Entonces podemos escribir la riqueza neta de pensiones como:

$$RNP(b) = b \alpha S AP(t_m) + APm(t_m) - \varsigma b AC = b[\alpha S AP(t_m) - \varsigma AC] + APm(t_m)$$

y el incentivo a cotizar más para cada nivel de base contributiva b pasa a ser:

$$\frac{dRNP(b)}{db} = \alpha S AP(t_m) - \varsigma AC \quad (11)$$

$AP(t_m)$ es una función creciente de t_m , de modo que el incentivo está positivamente ligado con la edad de primera activación de la pensión mínima. Las expresiones más generales de esta sección se corresponden con las expresiones más sencillas de la sección 2 del texto en el caso en que no hay activación ($t_m=T+1$).

Edad	Lagunas									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
44	0.68	0.66	0.64	0.61	0.59	0.57	0.55	0.52	0.5	0
42	0.73	0.71	0.68	0.66	0.64	0.61	0.59	0.57	0.55	0.52
40	0.77	0.75	0.73	0.71	0.68	0.66	0.64	0.61	0.59	0.57
38	0.82	0.8	0.77	0.75	0.73	0.71	0.68	0.66	0.64	0.61
36	0.86	0.84	0.82	0.8	0.77	0.75	0.73	0.71	0.68	0.66
34	0.91	0.89	0.86	0.84	0.82	0.8	0.77	0.75	0.73	0.71
32	0.95	0.93	0.91	0.89	0.86	0.84	0.82	0.8	0.77	0.75
30	1	0.98	0.95	0.93	0.91	0.89	0.86	0.84	0.82	0.8
28	1	1	1	0.98	0.95	0.93	0.91	0.89	0.86	0.84
26	1	1	1	1	1	0.98	0.95	0.93	0.91	0.89
24	1	1	1	1	1	1	1	0.98	0.95	0.93
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.98

Cuadro 15: Tasa de reposición por historial contributivo en la fórmula de cálculo de la pensión, κ . Calculada para un autónomo nacido en 1970 y que cotiza por la base mínima toda su vida laboral, como función de la edad de comienzo de la afiliación (filas) y del número de años de lagunas contributivas (columnas).

B. Cálculo de incentivos en casos realistas

B.1. ¿Cuándo es vinculante la pensión mínima?

En la sección 3.2 analizamos la relación entre los perfiles de afiliación de ciclo vital (edad de entrada y años perdidos en lagunas) y la edad en que los complementos de mínimos se vuelven vinculantes por primera vez. En esta sección completamos esa información mostrando los detalles de la formación de la pensión individual que generan las edades de activación mostradas en el texto principal (Cuadro 3). Los resultados que presentamos corresponden al *escenario* del sistema de pensiones en que sólo se mantiene la reforma de 2011 y suponen la cotización por la base mínima durante todos los períodos de afiliación.

La pensión individual (ecuación (9)) de un autónomo que se jubila a los 67 años (ie. sin penalizaciones de jubilación anticipada) en un entorno que no aplica el *factor de sostenibilidad* depende de la tasa de reposición asociada a la longitud del historial contributivo (κ) y de su base reguladora. El Cuadro 15 muestra las tasas de reposición κ resultantes para cada combinación posible de lagunas de cotización y de edad de entrada al mercado de trabajo. El Cuadro 16 muestra la base reguladora resultante de la cotización continua por la base mínima, como función del número de años perdidos como lagunas (a diferencia del RGSS, el RETA no integra las bases mínimas en las lagunas contributivas de sus afiliados). El Cuadro no muestra la edad de comienzo de la afiliación porque, condicional en la extensión de las lagunas, la base reguladora no cambia con el número de años cotizados.

Lagunas									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
17.63	16.82	16.03	15.25	14.47	13.71	12.95	12.2	11.45	10.71

Cuadro 16: Base reguladora en la fórmula de cálculo de la pensión. Calculada para un autónomo nacido en 1970 y que cotiza por la base mínima toda su vida laboral, como función del número de años de lagunas contributivas (columnas).

edad	Lagunas									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
44	12	11.1	10.2	9.4	8.6	7.8	7.1	6.4	5.7	0
42	12.8	11.9	10.9	10.1	9.2	8.4	7.7	6.9	6.2	5.6
40	13.6	12.6	11.7	10.8	9.9	9	8.2	7.5	6.8	6.1
38	14.4	13.4	12.4	11.4	10.5	9.7	8.8	8	7.3	6.6
36	15.3	14.2	13.1	12.1	11.2	10.3	9.4	8.6	7.8	7.1
34	16.1	14.9	13.9	12.8	11.9	10.9	10	9.2	8.3	7.6
32	16.8	15.7	14.6	13.5	12.5	11.5	10.6	9.7	8.9	8
30	17.6	16.4	15.3	14.2	13.2	12.2	11.2	10.3	9.4	8.5
28	17.6	16.8	16	14.9	13.8	12.8	11.8	10.8	9.9	9
26	17.6	16.8	16	15.2	14.4	13.4	12.4	11.4	10.4	9.5
24	17.6	16.8	16	15.2	14.5	13.7	12.9	11.9	10.9	10
22	17.6	16.8	16	15.2	14.5	13.7	12.9	12.2	11.4	10.5

Cuadro 17: Pensión inicial anual (antes de aplicar complementos de mínimos) en miles de euros. Calculada para un autónomo nacido en 1970 y que cotiza por la base mínima toda su vida laboral, como función de la edad de comienzo de la afiliación (filas) y del número de años de lagunas contributivas (columnas).

Finalmente, el Cuadro 17 muestra la pensión individual inicial (antes de aplicar complementos de mínimos), como función de la edad de entrada y de las lagunas contributivas. La pensión mínima relevante para determinar la activación de los complementos de mínimos tiene, con nuestros supuestos de simulación, un valor anual de 13.26 miles de euros en el escenario *Ref2011*. Comparando esta cifra con los valores del Cuadro 17 obtenemos los valores de t_m mostrados en el Cuadro 3. De modo similar obtendríamos los valores correspondientes a los otros escenarios de pensiones.

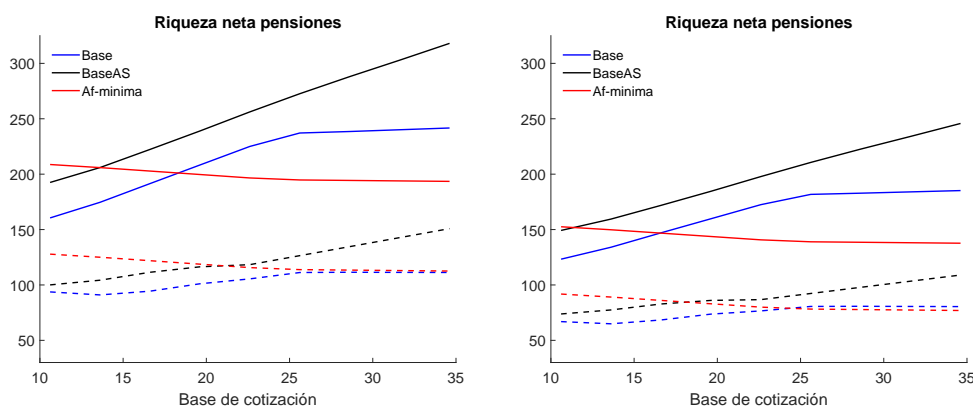


Figura 15: Análisis de sensibilidad: $RNP(b)$ con r bajo (izquierda) y presencia de cónyuge (derecha) en los escenarios *Ref2011* (línea continua) y *PMIN-IPC* (línea discontinua).

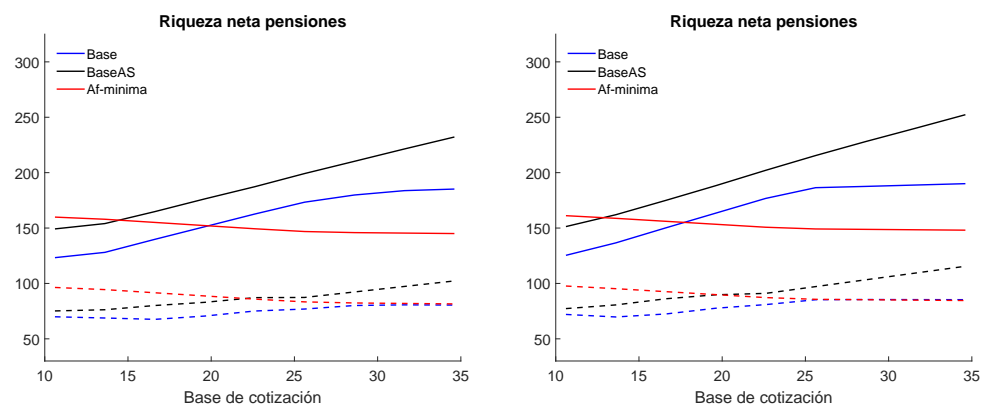


Figura 16: Análisis de sensibilidad: $RNP(b)$ con crecimiento de la base nulo (izquierda) y renta laboral alta (derecha) en los escenarios *Ref2011* (línea continua) y *PMIN-IPC* (línea discontinua).

B.2. Robustez de los resultados

En esta sección resumimos los cambios observados en los incentivos económicos en cada uno de los entornos alternativos introducidos en la sección 3.6. En cada uno de los experimentos se modifica un único parámetro del entorno económico básico presentado en la sección 3.1. El Cuadro 14 en la sección 3.6 muestra los indicadores de incentivos que experimenta un autónomo que cotiza por la base mínima, mientras que las Figuras 15 y 16 muestran la riqueza neta de pensiones, $RNP(b)$, en un rango amplio de bases contributivas. Los cálculos cubren tres *casos* de autónomos (el individuo *base* con y sin autoselección en la ELA y un individuo de afiliación mínima), en dos *escenarios* de evolución futura del sistema de pensiones (*Ref2011* y *PMIN-IPC*). Los resultados en cada uno de los nuevos entornos considerados son como sigue:

1. Presencia de cónyuge en el hogar (frente al hogar unifamiliar).

Siendo consistentes con la situación más habitual entre los autónomos españoles (EFF), suponemos que el cónyuge no es dependiente de los ingresos del cabeza de familia. En estas circunstancias la pensión mínima a percibir es *inferior* a la pensión mínima del hogar unipersonal. Este cambio no tiene ningún efecto sobre los *casos* estudiados en el escenario *Ref2011*. En el escenario *PMIN-IPC*, por contra, la pensión mínima tiene un papel mucho más prominente, de modo que el cambio de entorno afecta notablemente a los incentivos. Con una base mínima menor, la activación de los complementos se produce más tarde (t_m sube), lo que refuerza el componente positivo del incentivo. El mecanismo se describe en el apartado “incentivos en otros escenarios de pensiones” de la sección 3.5 y puede entenderse fácilmente utilizando la expresión (11) del apéndice A.1. La base límite b_L cae notablemente, aunque no lo suficiente como para cambiar el signo del caso *base* sin autoselección evaluado en la base mínima. El mecanismo es similar en el caso *base con autoselección*, reforzándose el incentivo positivo que ya observábamos en el entorno inicial. Finalmente, el incentivo del caso de *afiliación mínima* no se ve modificado. En ese caso, la pensión inicial individual es tan baja que incluso tras el cambio en la pensión mínima se sigue produciendo que $t_m = \tau$ y el incentivo continúa siendo determinado exclusivamente por el componente de las cotizaciones pagadas.

2. Un entorno con un tipo de interés del ahorro privado más realista (1.5% anual).

La bajada del tipo de descuento aumenta ambos multiplicadores en la expresión del incentivo (ecuación 11), pero hace crecer más al multiplicador de la pensión, $AP(t_m)$, que al acumulador de las cotizaciones sociales, AC . Con ello, el escenario *Ref2011* muestra un refuerzo en el incentivo en los dos casos *base*, debido al aumento más intenso del sumando de pensiones frente al sumando de cotizaciones. En el caso de *afiliación mínima* el sumando de pensiones tiene valor cero, de modo que el único cambio se experimenta en el sumando de cotizaciones (con lo que el desincentivo aumenta). En el escenario *PMIN-IPC* vemos las mismas fuerzas en juego: un refuerzo del valor del incentivo derivado de un impacto positivo en las pensiones que excede a un mayor valor descontado de las cotizaciones. Los incentivos del caso *base* mejoran, mientras que el caso de *afiliación mínima* empeoran del mismo modo que en *Ref2011*.

3. El autónomo proyecta una trayectoria futura de las cotizaciones individuales constante en el nivel de la base elegido en el presente (en lugar de hacerla crecer al 2%).

Es preciso respetar la dinámica de la base mínima, de modo que sólo se producen cambios en la trayectoria en que se cotiza por encima de la mínima. En este escenario alternativo se cotiza durante algún tiempo por bases menores que en la simulación base. Eventualmente la base mínima (que sigue creciendo al 3%) alcanza a la base elegida, alineando el resto de la simulación con la situación de partida. En consecuencia, la pensión inicial será algo menor y aumentará la incidencia de las pensiones mínimas. En el caso de *afiliación mínima* sólo se aprecia el efecto de las menores cotizaciones pagadas, de modo que el incentivo negativo se reduce. En el caso *base* la caída en el incentivo positivo que genera la caída de pensiones domina

al efecto de la caída en las cotizaciones y los incentivos se reducen.

4. Un autónomo base con renta laboral más elevada (40 mil euros anuales frente a 20 mil en la simulación principal).

Esta diferencia de renta afecta al tipo efectivo del impuesto sobre la renta aplicado durante la fase laboral activa. Al sufrir tipos más elevados, la cantidad desgravada por las cotizaciones sociales es mayor. Por esta razón el componente de desincentivo derivado del pago de cotizaciones disminuye modestamente. La consecuencia es una pequeña mejora uniforme en todos los casos y en todos los escenarios.

C. Notación

Símbolo	concepto/definición
cotizaciones	
b	Base de cotización
b_{min}	Base mínima de cotización
b_{max}	Base máxima de cotización
b^u	Base umbral que determina la autoselección en la ELA
b_{min}^s	Base mínima superior si no se salta el umbral de autoselección, b^u
b_{max}^i	Base máxima inferior si no se salta el umbral de autoselección, b^u
b^L	Base límite= nivel mínimo de b a partir del que $RNP(b) > RNP(b_{min})$
b^d	Base de desactivación de B_{min} = nivel de b a partir del cuál $B_0 > P_{min}$
b^a	Base de activación de B_{max}
ς	Tipo de cotización
ELA	Edad Legal de Autoselección (base en ella determina base máxima posterior)
EOPC	Edad Óptima de primera cotización: primera edad incluida en la BR
b^u	Umbral de base de cotización a superar para autoseleccionar en la ELA
$J_0/J_m/D/J_M$	Partición en “Grupos” por relación de la base con los topes legales: base menor que el mínimo/ en un mínimo/ interior / en un máximo
pensiones	
B_0	Pensión individual inicial
B_{min}	Pensión mínima
B_{max}	Pensión máxima
BR	Base Reguladora de la pensión= media de bases en D períodos previos a τ
τ	Edad de jubilación
α	Tasa de reposición por edad en la fórmula de la pensión
κ	Tasa de reposición por años cotizados en la fórmula de la pensión
FS	Tasa de reposición asociada al Factor de Sostenibilidad en fórmula de pensión
t_m	Edad en que la pensión mínima alcanza a la individual
modelo sencillo elección de base	
\bar{r}	Tipo interés umbral
$RNP(b)$	Riqueza Neta de Pensiones al cotizar por base $b = VPP(b) - VPC(b)$
$VPP(b)$	VPDE* de las prestaciones de pensiones a recibir tras jubilación
$VPC(b)$	VPDE* de las cotizaciones sociales a pagar desde la edad considerada
y^d	Renta disponible para ahorro (excluido consumo y ahorro de precaución)
δ	Parámetro de preferencia por el presente
$c(t)$	Consumo en t
$s(t)$	Ahorro privado en t
$w(t)$	Ingresos laborales en t
W_a	Riqueza acumulada en el instrumento de ahorro privado a la edad a

Notación y definiciones de las distintas variables mencionadas en el trabajo. Es común para los tres documentos del proyecto. $VPDE^*$ = Valor Presente Descontado Esperado.