



Construcción de series temporales para evaluar un sistema de pensiones en México

Time series construction for assessing a pension system in Mexico

Jorge Enrique Bracamontes Grajeda

Resumen

Durante la pasada década de 1990-2000, los sistemas de pensiones en América Latina han sufrido cambios trascendentales en muchos ámbitos, desde la propia administración de los fondos, hasta los esquemas de derechos de los trabajadores. Situación que afecta la operación y cumplimiento de las funciones sociales y económicas de los Estados y, en el caso de México, la sustitución absoluta del sistema llamado "de reparto". Debido a estos cambios de fondo en el sistema de pensiones mexicano, fue necesario e ineludible evaluar o, al menos, avanzar en esta evaluación y hacer una observación analítica del comportamiento del nuevo sistema de pensiones. Con este fin, se diseñó y validó un modelo econométrico. En el proceso de construcción de dicho modelo, fue necesaria la elaboración de una serie temporal cuyos datos no se encontraban directamente indicados en las estadísticas nacionales. En este sentido, la construcción de dicha serie temporal supuso manejos específicos en la estructura de las bases de datos. Estos procedimientos fueron realizados con el software de programación estadística R y son, en concreto, el contenido central de este artículo.

Palabras clave: sistemas de pensiones; series temporales; software estadístico R; protección social; evaluación econométrica.

Abstract

During the last decade of 1990-2000, pension systems in Latin America have undergone major changes in many areas; from the administration of the funds themselves, to the schemes of worker's rights. This situation clarifies the operation and social and economic compliance of States, and in the case of Mexico the absolute replacement of the system called "Pay As You Go".

By the changes outlined above, it was necessary to evaluate or, at least, advance in this evaluation and make an analytical observation of the behavior of the new pension system. To this end, an econometric model was designed and validated. In the process of building this model, it was necessary to prepare a time series whose data were not directly indicated in the national statistics. In this sense, the construction of said time series involved specific manipulation in the databases structure. These procedures were performed with the R statistical programming software and are the core of this article

Keywords: pension systems; time series; statistical software R; social protection; econometric evaluation.

1. Introducción

Este artículo surge a partir de los procedimientos que se siguieron para una investigación cuyo propósito central fue encontrar un modo alternativo de evaluar el sistema de pensiones del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). En ocasiones, es posible que la información oficial tenga algunas diferencias estructurales en sus bases de datos a lo largo del tiempo; situación que, en definitiva, impide un análisis de largo plazo, pero que, desde luego, requiere de algún tratamiento que facilite y haga accesible la consulta de datos en un periodo de larga duración.

El sistema de pensiones del IMSS, al igual que otros sistemas latinoamericanos, fue reformado durante la década de 1990 y, hasta hace poco tiempo, los métodos actuariales no tenían mucho margen de aplicación para evaluar el desempeño de dicho sistema. En este sentido, la investigación referida (Bracamontes y López, 2014) reportó como un hallazgo importante un modelo econométrico denominado «modelo de reproducción del sistema de pensiones del IMSS» (*mrs*). El mismo fue validado para observar el comportamiento del sistema a través de la co-integración de tres variables importantes: (1) cobertura del sistema de pensiones, (2) cantidad de ahorro trimestral generado por aportaciones al sistema de pensiones e (3) inversión fija bruta realizada en el país. El periodo considerado fue inicialmente de 1994 a 2008, aunque con el paso del tiempo las series han sido actualizadas con nuevas cifras para los años posteriores.

Entre las fuentes de información para el citado estudio se encuentran las estadísticas del IMSS para los valores de cobertura del sistema, el Banco de México para la serie de inversión fija bruta y la Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto en los Hogares (ENIGH) de carácter bianual, para el ahorro del sistema de pensiones.

En el caso de la ENIGH, cuya base de datos es provista por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), no se cuenta con una variable que directamente sugiera cuánto es el ahorro trimestral proveniente de las aportaciones al sistema de pensiones del IMSS. Lo anterior implica la realización del cálculo directo a partir del ingreso trimestral que, en el caso de este artículo, se hace para el periodo de 1994. En principio, al no tener referencia que le preceda, el cálculo del ahorro del sistema de pensiones del IMSS es en sí mismo uno de los aportes importantes que metodológicamente ofrece esta investigación para el campo de la protección social, una asignatura propia de las ciencias sociales que, por otro lado, se encuentra en constante cambio.

En este artículo se mostrará el procedimiento particular para el cálculo de la aportación que tuvo el sistema de pensiones del IMSS en 1994. Se elige este año de levantamiento para ejemplificar el procedimiento de la construcción de la serie temporal, en vistas de que en el estudio sobre la evaluación alternativa al sistema de pensiones del IMSS (Bracamontes y López Estrada, 2014) dicha serie presentó retos procedimentales para la construcción de toda la serie temporal.

Esta serie temporal comprende las aportaciones trimestrales de los trabajadores afiliados al sistema de pensiones del IMSS desde 1994 a 2014. Para su construcción fue necesario seguir las siguientes etapas de elaboración:

1. Acceder a los datos de la ENIGH e identificar variables.
2. Construir y aplicar los filtros necesarios.
3. Fusionar tablas de datos.
4. Hacer los cálculos necesarios.

Estas cuatro operaciones se siguen indistintamente para cada uno de los levantamientos de la ENIGH (de 1994 a 2014), sin embargo, en términos específicos, en cada edición de la Encuesta existen diferencias al momento de identificar los códigos necesarios para localizar los datos sobre prestaciones sociales, mismas que son indispensables para todo el proceso de preparación y análisis.

El artículo está constituido por cinco secciones. La primera corresponde a una breve descripción de la problemática que da origen a la investigación a fin de ubicar al lector y que el

procedimiento que se expone tenga mayor sentido. En la segunda sección se indican los propósitos y objetivos del estudio que dan cuenta de la utilidad del empleo de procedimientos alternos como el que se expone en este artículo. En tercer orden se describe de manera sintética el procedimiento de preparación de los datos para la construcción de la serie temporal «ahorro del sistema de pensiones del IMSS».¹ En la cuarta sección se describe el último de los cuatro pasos: cálculos del «ahorro del sistema de pensiones del IMSS». También se realiza una exposición de cómo, en su conjunto, este procedimiento y la estrategia metodológica del estudio subyacente contribuyen en materia de investigación social, concretamente en materia de protección social. Finalmente, se presentan las conclusiones acerca de la utilización de estos procedimientos de manejo de datos.

2. Contextualización: los sistemas de pensiones en México

En el transcurso de las décadas de los 80 y 90 del Siglo XX, Latinoamérica mostró un agotamiento estructural en sus sistemas de seguridad social y, sobre todo, en el renglón de los sistemas de pensiones. En el caso de México la reforma a dicho sistema consistió en el traslado de una financiación por reparto a otra por capitalización individual, sólidamente ligada a un papel más activo de los trabajadores afiliados al IMSS (Solís y Villagómez, 1999). Por lo anterior, el afiliado se convierte en un actor de primer orden en la conformación de su propio fondo de retiro.

El ahorro de los trabajadores es administrado por la entidad bancaria de su elección que se denomina «Administradora de Fondo de Retiro» (AFORE) (Borrego, 2000). La función sustancial de las AFORE es recaudar los fondos de retiro y gestionar dichos recursos a fin de alcanzar altos rendimientos que, en el largo plazo, integren y contribuyan al ingreso de los trabajadores en retiro. El organismo público encargado de regular y vigilar todas estas actividades es la Comisión Nacional de Ahorro para el Retiro (CONSAR), que evalúa las formas en que dichos recursos serán invertidos al menor riesgo posible, pero con rendimientos por encima de la tasa anual de inflación (Solís, 1996). En este sentido, el IMSS ha contribuido a esta estrategia de ahorro interno con alrededor del 83% de las aportaciones (Hernández Licona, 2001), lo que representa, además, una razón para enfocar la investigación en esta institución.

Se sabe que una de las razones de orden económico –con importantes implicaciones sociales– que justifican la formación de programas de pensiones en el marco de la seguridad social es la protección del ingreso. En este caso, la protección al finalizar la vida laboral de un individuo. Sin embargo, como indican Álvarez (2000) y Hernández Licona (2001), el mercado con dificultad podrá garantizar que esta protección sea plena o completa.

En este sentido, la protección social implica el resguardo del ingreso futuro de los trabajadores mediante la asignación de una pensión por retiro que habrá de ser financiada por fondos captados del esquema de «capitalización individual». Como supuesto, la captación del sistema de pensiones basado en la «capitalización individual» proviene de un aparato económico que provee empleos suficientes y, además, promueve bajo una perspectiva de largo plazo que los recursos previsionales aumenten mediante la inversión de éstos a fin de alcanzar niveles de rendimiento generosos que posibiliten otorgar beneficios a los afiliados.

En vista de que la figura del ahorro se convierte en pieza central para la integración de los fondos de pensiones, es posible identificar dos componentes susceptibles de observación: (1) la cobertura del sistema de pensiones y (2) el ahorro generado por el propio sistema por la vía de la cotización. En la literatura disponible existe, o al menos se sugiere, la probable desvinculación entre estos dos elementos. Es decir, el ahorro no genera inversión productiva y la cobertura no es ampliada por ninguno de los medios dispuestos para ello, ya sea la generación de empleos formales o afiliación por medio de programas de seguros voluntarios (García Saisó y Sánchez Bugarín, 2004; Hernández Licona, 2001; Scott, 2005; Smith Martins y Durand, 1995; Uthoff, 2006).

Pese a lo indicado por la literatura especializada, estos argumentos de no vinculación son desafiados por las propuestas de reforma previsional basadas en la capitalización individual dada la fuerte dependencia de los fondos de pensiones respecto a las tasas de cotización. Estas últimas

¹ La sintaxis del procedimiento en el lenguaje de programación R (R Core Team, 2015) se puede consultar en el sitio <http://r.jbposgrado.org/seriestemporaleshtml>.

supondrían, a su vez, un vínculo importante con la variable cobertura: a más cobertura, más ahorro; y si los fondos son aprovechados eficientemente por la economía, se supondrá que a mayor ahorro, a la postre, más cobertura.

3. Sobre los alcances de la investigación

El hecho de que no existan evaluaciones o estudios planteados como el que presentamos, será una justificación primaria para su realización. Pero más allá de nuestras probables limitaciones, en cierta medida hay una tradición de evaluación de los sistemas de pensiones que consiste en calcular el costo de transición de un régimen a otro y, a partir de ahí, medir el desempeño del sistema (Mesa-Lago, 1999, 2000, 2005). De esto deducimos que: (1) al momento de la realización de este estudio, y con la información provista por la CONSAR, no es posible calcular costos de transición y, por tanto, (2) tampoco puede realizarse una evaluación del desempeño del sistema con la metodología convencional o tradicional de corte actuarial. Esto nos lleva a buscar las huellas de cómo se reproduce el sistema de pensiones del IMSS.

Hasta aquí es posible esgrimir dos argumentos válidos que han justificado la investigación: (1) la implicación de una relación entre cobertura y ahorro del sistema y (2) la imposibilidad de calcular los costos de transición de un esquema de financiamiento de las pensiones a otro. Cabe indicar que en el momento en que se llevó a cabo la indagación, no era posible el cálculo del costo de transición del sistema de pensiones del IMSS. Pero al momento de publicarse este artículo, existen condiciones para dicho cálculo, que seguramente la ciencia actuarial debe estar elaborando. Lo anterior se indica sin detrimento de la relevancia que tiene esta investigación, ya que la perspectiva de estudio complementa sobremanera los alcances de los análisis de supervivencia financiera al incorporar el análisis de implicaciones en el bienestar social y en el cumplimiento de las funciones sociales y económicas en la política de protección social del Estado mexicano.

Ahora bien, la búsqueda de cómo se está reproduciendo dicho sistema previsional implica, necesariamente, que reflexionemos en torno a las dimensiones analíticas involucradas. En este sentido, inquieta la falta de información que dé cuenta, o al menos ofrezca una vaga idea, de las proyecciones del bienestar futuro y de la parte correspondiente al Estado acerca de dicho bienestar. Entonces, el núcleo analítico ya no se centra, pues, sólo en la cuestión financiero-administrativa del sistema de pensiones del IMSS, sino en las implicaciones que tiene sobre el bienestar y las funciones que en tal sentido tiene el Estado. En este marco, una propuesta lógica puede ser el aporte de un método de observación más amplio del sistema, y tal plataforma metodológica puede encontrar en las herramientas de la econometría una base sólida.

Bajo la estrategia de observar «desde más lejos» cómo se comporta el sistema de pensiones del IMSS, la investigación articula los siguientes objetivos:

Objetivo general:

Analizar cómo se reproduce el sistema de pensiones por jubilación del IMSS, mediante la observación de las relaciones entre dos de sus componentes principales: «ahorro del sistema de pensiones del IMSS» y «cobertura del sistema de pensiones del IMSS».

Para el alcance del objetivo general se requiere demostrar que, en efecto, existe relación estadística entre los componentes mencionados, y dicha demostración implicó la incorporación de una variable denominada «próxima» (inversión fija bruta) a fin de completar el ciclo reproductivo del sistema.

Objetivos particulares:

- a) Describir la evolución del ahorro proveniente de los fondos de pensiones por jubilación del IMSS y su vinculación con la cobertura de dicho sistema.
- b) Describir la evolución de la cobertura del sistema de pensiones en los últimos 15 años, identificando sus oscilaciones después de la reforma de 1997.
- c) Conocer las implicaciones del ciclo comprendido por las relaciones entre «cobertura» y «ahorro del sistema de pensiones del IMSS», entre «ahorro del sistema de pensiones del IMSS»

e «inversión fija bruta», entre «inversión fija bruta» y «cobertura» respecto al mantenimiento a través del tiempo del sistema de pensiones por jubilación del IMSS.

d) Establecer la función de dependencia que ejercen las variables «inversión fija bruta» y el «ahorro del sistema de pensiones del IMSS» como factores próximos de vinculación y relación causal sobre la «cobertura del sistema de pensiones del IMSS» como variable dependiente.

El conjunto de relaciones entre los tres componentes que se analizaron toma el nombre de «modelo de reproducción del sistema de pensiones del IMSS». Bajo el supuesto de que dicho modelo demuestra relaciones estadísticamente relevantes, su utilización como dispositivo de observación indicaría que el sistema podría también permanecer como un objeto susceptible de análisis, es decir, que al observar cómo se reproduce el sistema podemos tener una noción de cómo evoluciona o cómo se sostiene y declina. De este modo, estaríamos observando efectos del sistema por medio de sus tres componentes, sin necesidad de recurrir a información que aún no existe o que no está disponible para su revisión.

La dificultad técnica de cualquier tipo de análisis depende, en buena medida, de la disponibilidad de información. En este sentido, la falta de información concreta acerca del «ahorro del sistema de pensiones del IMSS» implica la construcción de variables a partir de la información básica con que se cuenta. En este caso, implicó la construcción de la serie temporal para mostrar el «ahorro del sistema de pensiones del IMSS», motivación principal de este artículo.

4. El procedimiento de preparación de los datos

Dado que en las secciones anteriores se ha dado cuenta de la problemática de la investigación y de las necesidades metodológicas que dicho proceso implicó, a continuación se describe el procedimiento de cuatro pasos para la construcción de la serie temporal del «ahorro del sistema de pensiones del IMSS». Estos pasos fueron señalados de forma abreviada en la introducción del artículo, por lo que se procede directamente a la exposición de cada uno de ellos.

1. Acceso a los datos e identificación de variables

Para acceder a los datos oficiales de base muestral o censal que tiene el INEGI para las distintas ediciones de la ENIGH, es necesario ingresar al portal del INEGI y navegar por los distintos sitios con que cuenta el Instituto². Por otro lado, una forma simple es acceder al sitio, descargar las bases de datos de una sola vez –junto con los documentos metodológicos disponibles– y navegar hasta el momento en que nuevas bases de datos de la ENIGH, o de cualquier otra encuesta de interés, sean publicados por el INEGI.

Cabe señalar que la estructura de la base de datos de la ENIGH –en cualquiera de sus ediciones– se encuentra elaborada a partir de distintos conjuntos de variables que se organizan de acuerdo con alguno de los aspectos del gran constructo: *Ingreso y Gasto en los Hogares*. En este sentido, la construcción de la serie temporal «ahorro del sistema de pensiones del IMSS» utiliza, en esencia, tres de los aspectos que técnicamente son tablas de variables: “Población”, “Hogares” e “Ingreso”.

Tal como se indicó anteriormente, la sintaxis será omitida, pero está disponible en la página web señalada en la introducción del artículo. En este sentido, sólo se mostrará el resultado de los comandos utilizados durante cada una de las subrutinas de R.

² Como indicación puntual para el lector, en las Referencias se agregan las ligas a la ENIGH, con la salvedad de que dichos links pueden modificarse y es consigna del usuario, en tal caso, una labor permanente de búsqueda intuitiva.

Tabla 1. Ejemplo de importación de datos con R; fragmento tabulado de la sección de 'POBLACION' de la ENIGH 1994

	FOLIO	NUM_REN	PARENTESCO	SEXO	EDAD	PER_ING
1	19940110010	01	1	1	30	2
2	19940110010	02	3	2	30	2
3	19940110010	03	4	1	12	2
4	19940110010	04	4	1	11	2
5	19940110010	05	4	1	9	2
6	19940110010	06	4	1	4	2
7	19940110010	07	5	2	47	1
8	19940110010	08	5	2	24	1

Fuente: Elaboración propia con base en la ENIGH 1994.

La razón central por la que se inicia con la sección “Población” de la ENIGH, es porque algunas de sus variables ayudarán a identificar los casos de la población objetivo. Una vez detectados los individuos en cuestión, dichos casos deberán ‘fundirse’ con la tabla “Ingresos” a fin de calcular las aportaciones al sistema de pensiones del IMSS y, una vez aplicado el “Factor de Expansión” –que en algunos levantamientos se encuentra en la tabla “Hogares”– poder calcular la aportación nacional, conocida en el estudio como «ahorro del sistema de pensiones del IMSS».

Cabe indicar que el número de variables que contiene la sección “Población” es extenso, por lo que convendría trabajar solo con aquellas que sean estrictamente necesarias. La Tabla 1 muestra, de manera parcial, la base de datos de “Población”. En ella puede observarse no están presentes ni todas las variables, ni todos los casos. Esto obedece al interés de reducir la cantidad de variables a la vista limitando, por ello, el marco de datos a las variables que se utilizaron durante el estudio. Los comandos en cuestión son: (1) crear el subconjunto con las variables que se necesitan y (2) obtener una vista previa parcial del marco de datos obtenido.

La Tabla 2 muestra cómo debería quedar la sección. Cuando se trabaja con temas muy particulares, en Ciencias Sociales es común acudir a los tabulados oficiales en búsqueda de la información requerida. Sin embargo, no siempre es accesible, o no se encuentra en la forma exacta en que se requiere. Por esta razón se hace necesario construir nuestros propios conjuntos de variables con la información disponible. El caso de las aportaciones al sistema de pensiones del IMSS lo sustenta, ya que requerimos construir una serie temporal que no se encuentra en las cifras oficiales disponibles.

Tabla 2. Conjunto de variables que se utilizarán de la tabla 'POBLACION'

	FOLIO	PRESTACIO1	FOLIO.1	NUM_REN
102	19940110260	000000	19940110260	01
110	19940110270	000000	19940110270	01
114	19940110280	100000	19940110280	01
119	19940110300	000000	19940110300	01
124	19940110310	000000	19940110310	01
127	19940110340	000000	19940110340	01
131	19940110350	270000	19940110350	01
137	19940110360	260000	19940110360	01
141	19940110390	000000	19940110390	01
145	19940110400	100000	19940110400	01
150	19940110410	000000	19940110410	01

Fuente: Elaboración propia con base en la ENIGH 1994.

Ahora bien, éste es solo el proceso para la variable “Población”; falta construir las siguientes dos tablas. Utilizando el mismo comando que con 'POBLACION' –read.dbf()– se crea un marco de datos para “Ingresos” y otro para “Hogares”. En la Tabla 3 se observan los marcos de

datos correspondientes de forma parcial, es decir, ajustados a las variables requeridas en el estudio.

Tabla 3. Conjuntos de variables a utilizar para la construcción de la serie temporal; secciones (1) 'HOGARES' e 'INGRESOS'

Sección 'INGRESOS'					Sección 'HOGARES'		
	FOLIO	NUM_REN	CLAVE	ING_TRI		FOLIO	FACTOR
1	19940110010	07	P002	4800	1	19940110010	169
2	19940110010	08	P001	1680	2	19940110020	169
3	19940110020	01	P023	1323	3	19940110030	169
4	19940110020	03	P001	1440	4	19940110040	169
5	19940110030	02	P001	1440	5	19940110050	169
6	19940110030	03	P001	1320	6	19940110060	153
7	19940110040	01	P023	1740	7	19940110070	153
8	19940110040	02	P001	1320	8	19940110090	153
9	19940110040	06	P001	3540	9	19940110100	153
10	19940110050	01	P001	3600	10	19940110110	164

Fuente: Elaboración propia con base en la ENIGH 1994.

A continuación, resta *fundir* las tres tablas segmentadas. Si todas tuviesen exactamente la misma cantidad de casos, este procedimiento se facilitaría. Sin embargo, para poder fundirlas en una sola tabla, es necesario realizar, primero, un proceso de *filtrado*, a fin de que el resultado final sea un conjunto de datos con los mismos casos en las tres tablas.

II. Filtrado de datos

Cuando se trata del análisis de datos, un filtro puede ser muy útil porque permite seleccionar sólo aquellos casos que resultan de interés a partir de los elementos, características o atributos que se definieron para la población objetivo. En este caso, la población definida es aquella compuesta por el conjunto de individuos que se encuentran afiliados al IMSS y cotizan en el sistema de pensiones de este Instituto, es decir, que su remuneración se realiza por concepto de salario o remuneraciones al trabajo.

Para este conjunto de población es necesario filtrar los datos obtenidos como resultado en el archivo de datos 'pb94'. Esto puede realizarse con la identificación de las variables concretas 'servicios médicos del IMSS' como primera instancia. En el caso de la ENIGH 1994, una segunda instancia será fundir la tabla de 'pb94' resultante con la tabla de ingresos 'in94' a fin de filtrar aquellos casos que cuentan con el código 'P001', que corresponde con los ingresos por 'salario o remuneraciones al trabajo'.

De esta manera se obtendrá un conjunto de individuos que cuentan con 'servicio médico del IMSS' como trabajadores cotizantes, y no sólo como derechohabientes (como en el caso de los familiares), ya que la codificación del ingreso trimestral por 'P001' nos indica eso: que el caso concreto corresponde a los datos de un trabajador afiliado al IMSS que percibe remuneración susceptible de cotización al sistema de pensiones del IMSS.

Para construir este filtro es indispensable considerar que en la ENIGH 1994 se capturaron en un solo campo o factor todas las prestaciones sociales que el individuo en particular recibe. El código correspondiente a 'servicios médicos del IMSS' pertenece al número '1', el cual tendría que estar ubicado en el primer lugar de la izquierda. Para identificarlo se utiliza un comando especial que aísla dicho carácter, construyendo una nueva variable y todos aquellos casos que contengan el '1': es decir, todas las personas que en la encuesta declararon recibir el servicio médico de la institución en cuestión.

El comando para seleccionar el carácter '1' le está indicando al entorno estadístico R que elija de la variable en procesamiento el primer carácter y lo coloque en cada caso en una nueva variable del conjunto de datos 'pb94' denominada 'pres' (nombre abreviado de 'prestaciones sociales'). En la última columna de la Tabla 4 puede observarse el resultado en una muestra del conjunto de datos 'pb94'

Tabla 4. Conjunto de datos para filtro de 'PRESTACIONES SOCIALES'

	FOLIO	PRESTACIO1	FOLIO.1	NUM_REN	pres
37	19940110070	000000	19940110070	04	0
38	19940110070	156789	19940110070	05	1
39	19940110070	156789	19940110070	06	1
40	19940110090	000000	19940110090	01	0
41	19940110090	000000	19940110090	02	0
42	19940110090	000000	19940110090	03	0
43	19940110100	256890	19940110100	01	2
44	19940110100	000000	19940110100	02	0
45	19940110100	000000	19940110100	03	0
46	19940110100	000000	19940110100	04	0
47	19940110100	000000	19940110100	05	0
48	19940110110	000000	19940110110	01	0
49	19940110110	000000	19940110110	02	0
50	19940110110	900000	19940110110	03	9

Fuente: Elaboración propia con base en la ENIGH 1994.

El conjunto de datos resultantes es el siguiente:

Tabla 5. Conjunto de datos con el filtro de 'PRESCIONES SOCIALES' aplicado

	FOLIO	PRESTACIO1	FOLIO.1	NUM_REN	pres
446	19940111100	178000	19940111100	02	1
449	19940118020	100000	19940118020	01	1
452	19940118030	180000	19940118030	01	1
457	19940118040	180000	19940118040	01	1
460	19940118050	180000	19940118050	01	1
462	19940118050	180000	19940118050	03	1

Fuente: Elaboración propia con base en la ENIGH 1994.

Este conjunto de datos se ha reducido a 5,133 casos, mismos que podrán reducirse al filtrar por tipo de ingreso en la variable 'CLAVE' y código 'P001' de la tabla "Ingresos" de la ENIGH 1994. En concreto, estos 5,133 casos son acreedores a 'servicios médicos del IMSS'. Sólo falta identificar cuántos de ellos cotizan al sistema de pensiones del IMSS, y esto puede identificarse al filtrar los casos mediante la 'CLAVE P001' una vez fusionadas las tablas "Población" e "Ingresos". Los comandos involucrados son similares al proceso de filtrado en la tabla "Población".

Una vez aplicado el filtrado por 'CLAVE' y código 'P001', se detectó en la tabla 'INGRESOS' un total de 13,567 casos; número considerablemente mayor que el identificado en la tabla "Población". Esto se explica en función de que otros muchos trabajadores que tienen como ingreso un salario, cotizan o pertenecen a otros sistemas de previsión social (como los de PEMEX,³ CFE,⁴ el Ejército mexicano), o simplemente declaran tener un salario o remuneración sin tener una afiliación a la seguridad social con prestaciones completas. Esto supone, entonces, que el máximo de casos obtenidos al fundir las dos tablas debería ser la cantidad de casos de la tabla más pequeña, es decir, el número máximo tendría que ser el de la tabla "Población" con 5,133 casos.⁵

³ Petróleos Mexicanos.

⁴ Comisión Federal de Electricidad.

⁵ Se entiende que el número máximo de casos sería de 5,133 bajo el supuesto de que todos los individuos identificados en la tabla "Población" trabajasen. Sin embargo, se acepta que este número tendría que ser menor dado que algunos de los casos recogidos por la tabla "Población" son dependientes económicos del cotizante, no así el cotizante.

El último proceso es reducir la tabla “Hogares”, ajustándola de acuerdo a las variables que se necesitan. En este caso, sólo se requieren dos variables: (1) “Folio”, que nos servirá para fusionar correctamente las tablas de “Ingresos” y “Población” con el “Factor de Expansión” y (2) el propio “Factor de Expansión”, el cual se identifica como “Factor”.

El resultado parcial de aplicar estos comandos puede verse en la sección derecha de la Tabla 3. En este punto es necesario considerar que la tabla de “Hogares”, de la que se extraerá el factor de expansión, no cuenta con la variable ‘NUM_REN’ ya que la información que proporciona es por unidad doméstica. Esto significa que el citado factor de expansión se aplica en función de los hogares, y para aquellos casos que correspondan a renglones 2 o 3 u otros del hogar, es necesario rellenar de manera manual los factores de expansión a fin de hacer los cálculos en el conjunto final de datos.

Una vez filtradas las tablas de forma individual, es necesario fusionarlas en una sola a fin de realizar los cálculos del «ahorro del sistema de pensiones del IMSS».

III. Fusionar las tablas “Población”, “Ingresos” y “Hogares”

El procedimiento para “fundir” las tablas requiere de mucho cuidado y atención. Es necesario tener previamente un estimado de los casos que quedarán al final. En este sentido, sabemos que los casos de los ingresos, con “salario o remuneración al trabajo” son 13,567, mientras que para los datos de población, existen 5,133 derechohabientes del IMSS. Dada esta información, se supone que se considerarán primero a quienes tienen una relación de derechohabencia con el IMSS (5,133) de manera que cuando se fusione con la tabla de ingresos de ésta se descartarán al menos 8,434. Es de esperar que la cifra se incremente porque no todos los derechohabientes son cotizantes, por eso uno de los filtros es identificar aquellos casos que cuentan con un “salario o remuneración al trabajo”. Así, se estima que la cifra que se obtendrá será $\leq 5,133$ casos de individuos que cotizan al sistema de pensiones del IMSS.

Para realizar la fusión de las tablas “Población” e “Ingresos”, se implementa el comando *merge()*. Sin embargo, antes de realizar esta operación es necesario crear una variable que identifique los casos en ambas tablas para que dichos casos puedan emparejarse. Para ello es necesario que existan las mismas variables en cada una de las tablas o marcos de datos. En el marco de esta investigación se ha previsto dicha situación: en tablas “Ingresos” y “Población” se han recuperado las variables ‘FOLIO’ y ‘NUM_REN’, las cuales corresponden a la vivienda donde se levantó la encuesta y al número de renglón que se capturó indicando el miembro del hogar de quien se toman los datos. Con estas variables, se creó el indicador ‘FOLION’ que unifica los datos de ambas variables.

Las columnas sombreadas de la Tabla 6 muestran, parcialmente, la variable ‘FOLION’ en los dos conjuntos de datos.

POBLACIÓN					INGRESOS				
FOLIO	PRESTA	NUM_	pr	FOLION	FOLIO	NUM_	CLA	ING_	FOLION
1994011	100000	08	1	199401100	1994011	08	P001	1680	199401100
1994011	100000	03	1	199401100	1994011	03	P001	1440	199401100
1994011	100000	03	1	199401100	1994011	02	P001	1440	199401100
1994011	170000	06	1	199401100	1994011	03	P001	1320	199401100
1994011	100000	03	1	199401100	1994011	02	P001	1320	199401100
1994011	100000	04	1	199401100	1994011	06	P001	3540	199401100
1994011	100000	05	1	199401100	1994011	01	P001	3600	199401100

Fuente: Elaboración propia con base en la ENIGH 1994.

Ahora se está en condiciones de fusionar ambas tablas. Al “correr” los comandos correspondientes, se obtiene como resultado 5,062 cotizantes al sistema de pensiones del IMSS (Tabla 7). Esta cifra cumple con las condiciones previstas, es decir, una cantidad menor o igual a

5,133. El resultado obtenido indica que se ha efectuado correctamente el procedimiento. Contar de manera anticipada con la cantidad probable a obtener de los filtrados de datos es un buen mecanismo de control del proceso, ya que puede indicar, de manera general, que la identificación de la población objetivo tiene un adecuado manejo estructural. Sin embargo, esta alusión es de carácter general y, por supuesto, no debiera considerarse en sentido estricto como un criterio de control de calidad, aunque sí como un indicio de que el procesamiento va por buen camino.

FOLION	FOLIO_x	PRESTACI	NUM_RE	pre	FOLIO.y	NUM_RE	CLAV	ING_T
19940110010	199401100	100000	08	1	199401100	08	P001	1680
19940110020	199401100	100000	03	1	199401100	03	P001	1440
19940110030	199401100	100000	03	1	199401100	03	P001	1320
19940110040	199401100	170000	06	1	199401100	06	P001	3540
19940110050	199401100	100000	03	1	199401100	03	P001	1440
19940110050	199401100	100000	04	1	199401100	04	P001	1800
19940110050	199401100	100000	05	1	199401100	05	P001	1440

Fuente: Elaboración propia con base en la ENIGH 1994.

Con las últimas acciones realizadas, se dispone de los casos requeridos para el cálculo de las aportaciones de los trabajadores que cotizan al sistema de pensiones del IMSS. Para realizar dicho cálculo es necesario 'emparejar' la variable "Factor" que se encuentra en el marco de datos "Hogares". Esta variable servirá para calcular las aportaciones a nivel nacional. Desde luego, a la hora de fundir la última tabla –resultado de las tablas "Población" e "Ingresos"– y "Hogares" se espera obtener la misma cantidad de casos, es decir, 5,062 casos u observaciones.⁶

Con el marco de datos obtenido de las 'fusiones' de tablas, se está en condiciones de ingresar a la última fase del cálculo de la serie de tiempo en su sección o corte correspondiente a 1994, la cual se extiende entre el primer y cuarto trimestre de ese año.

5. Construcción de una serie temporal como proceso innovador en investigación social

La parte final de la técnica de construcción de la serie corresponde a la realización del cálculo de la propia serie. Sin embargo, es necesario centrar este procedimiento dentro de un esquema de investigación más amplio, es decir, como un elemento que contribuye con los procesos tradicionales de investigación de la protección social mediante los sistemas de pensiones. En este sentido, esta cuarta sección se subdivide en dos partes. La primera, presenta la etapa final de la técnica (etapa IV). La segunda, aborda la propia técnica dentro del contexto más amplio de la investigación social, ya que no basta con el simple desarrollo de la técnica sino de su explicación metodológica, siguiendo un propósito heurístico.

Hasta aquí, se han identificado los casos de los individuos que cotizan al sistema de pensiones del IMSS y se ha agregado el factor de expansión para un cálculo representativo a nivel nacional en el año de 1994. Cabe recordar que los cálculos para cada año de estimación (que van de 1994 a 2014 de manera trimestral) requerirán tratamientos individuales. Es decir, cada año podría tener algunas diferencias en sus procedimientos en función de lo establecido en la ley correspondiente (Poder Ejecutivo Federal, 1995, 1996, 2007).

5.1. Cálculo de las aportaciones

Los cálculos de las aportaciones corresponden a la suma entre las aportaciones patronales, del Estado y del trabajador. Cada tipo de aportación tiene características propias, es decir, leyes particulares reglamentan cómo se integrará cada aportación. Sin embargo, aún con las diferencias marcadas por la normatividad, básicamente el ahorro se compone de la suma de la aportación del

⁶ Los detalles al respecto pueden consultarse en la página web citada en la Introducción.

Estado, del sector patronal y de los trabajadores.⁷ El resultado de los cálculos correspondientes al año de 1994 se indica en la siguiente tabla:

Tabla 8. Cálculo final del «ahorro del sistema de pensiones del IMSS» para 1994

Aportaciones Trimestrales *	
T.I	3157369280.05
T.II	3202961940.57
T.III	3253206913.40
T.IV	3313066664.98

* Las cantidades calculadas son a precios de 1993. De tal forma que, además de calcular cómo se estipula en la ley correspondiente, se consideró agregar el factor de la inflación a partir del Índice de Precios al Consumidor acumulado al trimestre que corresponda.

Fuente: Elaboración propia con bas en la ENIGH 1994.

Evidentemente, para los otros años de levantamiento los procedimientos serán similares, aunque con algunas diferencias vinculadas con la estructura en que se presentan los marcos de datos y la estipulación legal en la que se indica cómo se estructuran las proporciones de aportación por parte de cada uno de los trabajadores, patrones y Estado. Pero es necesario destacar que, como parte final del procesamiento, los cálculos de ahorro representan una alternativa ante la falta de información oficial respecto de las aportaciones.

Al ser un componente central del modelo (el ahorro proveniente de las aportaciones al sistema de pensiones del IMSS), la dificultad para su construcción en forma de una serie temporal conlleva el desarrollo de técnicas concretas fincadas en enfoques alternos de observación de un mismo objeto (el sistema de pensiones del IMSS). Esto amplía sustancialmente los alcances del análisis, pasando de la sola alusión a la prolemática financiera o de recursos (perspectiva actuarial) a otras dimensiones vinculadas, como por ejemplo los posibles impactos en el bienestar objetivo/subjetivo de los futuros jubilados, o incluso la protección/vulneración de los derechos sociales y civiles de los trabajadores.

5.2. Relevancia de la técnica de construcción de series temporales en el estudio de la protección social

Como se ha indicado en secciones anteriores, el sólo cálculo de la serie temporal inexistente en la estadística nacional es una aportación técnica que abona sustancialmente a los métodos de investigación, sobre todo en su modalidad evaluativa. Sin embargo, la importancia de dicho aporte pierde sentido si se le despoja de su contexto temático y metodológico. Por lo anterior, es necesario describir cómo contribuye esta técnica que se inserta en una metodología sistemática de observación de sistemas económicos y sociales como son los sistemas de pensiones. Para este propósito, baste indicar de qué forma se posiciona esta técnica en la visión general de la investigación subyacente y, en concreto, cómo se relaciona con los objetivos de investigación descritos.

En principio, el objetivo general del estudio alude a observar cómo se reproduce el sistema de pensiones del IMSS. Para ello fue necesario realizar la modelación tipo ARIMA y, desde allí, observar cada variable en lo individual a lo largo del tiempo. También fueron requeridos modelos de co-integración (básicamente, modelos de regresión lineal) para observar su comportamiento conjunto. Los detalles de la modelación individual y conjunta pueden consultarse en Bracamontes Grajeda y López Estrada, 2014 (especialmente, capítulos 4 y 5). No obstante, aquí se retoman las siguientes consideraciones:

⁷ Para consultar en detalles la proporción para cada uno de los cálculos con base en la normatividad, véase: <http://r.jbposgrado.org/seriestemporaleshtml>

1. Los modelos individuales tipo ARIMA demostraron consistencia interna y validez, aunque el horizonte de predicción es de corto plazo, es decir, las variables involucradas poseen un mecanismo interno limitado a predecir cortos periodos de tiempo.
2. Aún con las limitaciones de predictibilidad de cada variable (y esto es la parte más interesante), los modelos de co-integración demuestran que las tres variables del modelo se encuentran relacionadas estadísticamente y, en un punto, en el futuro se encontrarán en equilibrio.
3. La relación de equilibrio de largo plazo, sin embargo, no ha supuesto la existencia de causalidad; situación que permitió profundizar en las consecuencias concretas del sistema de pensiones mexicano en estudio.

El análisis individual de cada variable supuso un paso necesario dentro del esquema metodológico. La observación del modelo de reproducción del sistema de pensiones del IMSS dependió sensiblemente de que el ahorro de dicho sistema (objeto de la técnica aquí enunciada) fuera calculado a lo largo del tiempo. Al no existir dicha información, la misma debió ser calculada para demostrar la relación teórica de los tres componentes.

El hecho de haber demostrado la relación entre las variables en cuestión hizo posible un análisis concreto de la reproducción del sistema de pensiones del IMSS, lo cual permitió ampliar el entorno de análisis, pues puso en crisis y en observación los preceptos bajo los cuales se produjo dicha reforma previsional.

En resumen, no sólo se dio respuesta a objetivos y preguntas de investigación, sino que el aporte investigativo de este trabajo promueve que un sistema económico-social (compuesto, fundamentalmente, de variables económicas y financieras) es susceptible de analizarse fuera de las convenciones o, incluso, renovar dichas convenciones. Esto en sí mismo representa evidencia concreta de las posibilidades metodológicas en Ciencias Sociales, especialmente desde intenciones multidisciplinarias y/o transdisciplinarias.

6. Conclusiones

Este artículo ha presentado una estrategia de solución técnica al gran problema que a veces encierra el trabajo de gabinete con las bases de datos oficiales; en este caso, del INEGI. Desde luego, las instituciones nacionales encargadas de generar y poner a disposición del público la estadística del país hacen esfuerzos por mejorar y volver más eficientes los procesos estadísticos y procedimentales de la información pública. Sin embargo, este proceso de mejora también conlleva dificultades a la hora de efectuar comparaciones de dicha información a lo largo del tiempo; ello es patente cuando se trata del análisis de series temporales.

Por lo anterior, se pensó en la elaboración de este documento a fin de poner a disposición de la comunidad científica-social una estrategia que propició la validación de un modelo teórico que finalmente tuvo resonancia en la evidencia empírica y que, desde luego, puede mejorarse, ampliarse o sustituirse bajo la misma premisa: conocer en profundidad la información que se procesará y adecuarla de acuerdo a propósitos objetivos y concretos.

Para el caso de la evaluación de un sistema de pensiones en particular, como es el caso del IMSS, esta estrategia de procesamiento dio como fruto la posibilidad de validar un modelo de co-integración para la observación de dicho sistema, lo que permite a investigadores y tomadores de decisiones conocer parte de la influencia que el aparato previsional tiene sobre los destinos de la economía, de los trabajadores y de la sociedad mexicana en general.

En concreto, la descripción técnica del cálculo de una variable, tal como es vista desde la perspectiva de este trabajo, pone en práctica la sustitución de perspectivas unilaterales de estudio por una observación más amplia, sin pérdida de rigor metodológico. Ello constituye, de forma amplia, un aporte sencillo pero sustancial para la investigación social en materia de protección social.

7. Bibliografía

ÁLVAREZ, S. (2000) "Análisis del sistema de pensiones mexicano financiado por medio de la capitalización individual". *El Cotidiano*, 16 (102), pp. 29–39.

BORREGO, G. (2000) "Comentario". In R. Cordera y A. Ziccardi (Eds.), *Las políticas sociales de México al fin del milenio; descentralización, diseño y gestión* (pp. 697–699). México: Miguel Ángel Porrúa/UNAM.

BRACAMONTES GRAJEDA, J. y LÓPEZ ESTRADA, R. (2014). *La reproducción del sistema de pensiones del Instituto Mexicano del Seguro Social: Repensando la seguridad social mexicana*. Monterrey: Tendencias/Universidad Autónoma de Nuevo León.

GARCÍA SAISÓ, A. y SÁNCHEZ BUGARÍN, A. (2004). *Las transformaciones de los sistemas de pensiones de jubilación en México*. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.

HERNÁNDEZ LICONA, G. (2001). *Políticas para promover una ampliación de la cobertura de los sistemas de pensiones: el caso de México*. Santiago de Chile: CEPAL/Naciones Unidas.

INEGI (1994). *Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto en los Hogares*. Microdatos. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/accesomicrodatos/encuestas/hogares/regulares/enigh/1994/> Fecha de consulta, 27/junio/2016.

MESA-LAGO, C. (1999) "Política y reforma de la seguridad social en América Latina". *Nueva Sociedad*, 160, pp. 133–150.

_____ (2000) "Estudio comparativo de los costos fiscales en la transición de ocho reformas de pensiones en América Latina". *Documentos de Trabajo* N° 93. Santiago de Chile: CEPAL/Naciones Unidas.

_____ (2005) "Assessing the World Bank report; keeping the promise". *International Social Security Review*, Abril 2/3(58), pp. 97–117.

PODER EJECUTIVO FEDERAL (1996) *Ley del Sistema de Ahorro para el Retiro*. México: CONSAR.

_____ (1995) "Ley del Seguro Social". *Diario Oficial de la Federación*, pp. 23–116 (21 de diciembre).

_____ (2007) "Ley del Instituto de Seguridad y Servicio Sociales de los Trabajadores del Estado". *Diario Oficial de la Federación*, pp. 1–64 (31 de marzo).

R CORE TEAM (2015) *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna, Austria. Disponible en: <https://www.R-project.org/>

SCOTT, J. (2005) "Seguridad social y desigualdad en México: de la polarización a la universalidad". *Revista BPS*, 1, pp. 59–82.

SMITH MARTINS, M. y DURAND, V. (1995) "La acción colectiva y su papel contradictorio en la construcción de la ciudadanía en México". *Estudios Sociológicos*, 13 (38), pp. 309–339.

SOLÍS, F. (1996) "Normatividad del nuevo sistema de pensiones". *Comercio Exterior*, 46(9) 755–768.

SOLÍS, F. y VILLAGÓMEZ, A. (1999) "La economía de la seguridad social". En: F. Solís y A. Villagómez (Eds.), *La seguridad social en México* (pp. 14–34). México: CIDE/FCE. Lecturas #88.

UTHOFF, A. (2006) "Brechas del Estado de Bienestar y reformas a los sistemas de pensiones en América Latina". *Revista de la CEPAL*, (89), pp. 9-37.

Autor.

Jorge Enrique Bracamontes Grajeda

División de Estudios de Posgrado e Investigación, Facultad de Trabajo Social, Universidad Uárez del Estado de Durango, México.

Doctor en Filosofía con Orientación en Trabajo social y Políticas Comparadas de Bienestar Social, Universidad Autónoma de Nuevo León. Maestro en Ciencias con Orientación en Trabajo Social, Universidad Autónoma de Nuevo León. Profesor-Investigador de la División de Estudios de Posgrado e Investigación, Facultad de Trabajo Social, Universidad Juárez del Estado de Durango.

E-mail: jbgrajeda@gmail.com

Citado.

BRACAMONTES GRAJEDA, Jorge Enrique (2020). "Construcción de series temporales para evaluar un sistema de pensiones en México". *Revista Latinoamericana de Metodología de la Investigación Social - ReLMIS*. N°19. Año 10. Abril - Septiembre 2020. Argentina. Estudios Sociológicos Editora. ISSN 1853-6190. Pp. 71-84. Disponible en: <http://www.relmis.com.ar/ojs/index.php/relmis/article/view/179>

Plazos.

Recibido: 13/10/2016. Aceptado: 22/09/2017.