

Alternativas de inversión para los trabajadores afiliados al IMSS: AFORE vs CETES

CRISTIAN DE JESUS RUIZ ESPINOSA, EDUARDO FRANCISCO JAVIER LILLY JIMENEZ

Resumen—Es conocido que el gobierno mexicano ha tenido muchos problemas para mantener en funcionamiento el sistema de pensiones. Es importante que la sociedad conozca alternativas de inversión que le permitan obtener un ahorro mayor al momento de su jubilación. Esta investigación atiende el tercer objetivo de desarrollo sostenible de la OCDE: “Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades”, pues al contrastar la inversión realizada por las SIEFORES del dinero de un contribuyente (SIEFORE B4) con una inversión libre de riesgo de Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES 360) se busca una mejor forma de inversión para los individuos. El análisis para las inversiones está basado en un modelo estadístico de series de tiempo que toma en cuenta la dependencia existente entre los datos, estos modelos se conocen como AutoRegresive Integrated Moving Average (ARIMA). Los resultados de esta investigación muestran que para algunas AFORES que invierten el dinero de los contribuyentes de la SIEFORE B4, el rendimiento pronosticado para marzo de 2024 es menor que el de los CETES, dando así la posibilidad de que el individuo pueda invertir en estos instrumentos de inversión por su propia cuenta y obtener mayores rendimientos.

I. INTRODUCCIÓN

El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) surge en 1942 como el eje principal de las políticas de bienestar social en México [1]. En 1959 se promulgó la Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) mediante la cual se creó el ISSSTE. Estas reformas incluyen a trabajadores del sector privado (IMSS) y a empleados del gobierno federal ISSSTE.

Uno de los grandes retos de la seguridad social ha sido el tema de garantizar al trabajador, al llegar al final de su vida laboral, en cualquiera de sus fases, una pensión o jubilación suficiente que le permita tener una vida digna de acuerdo con lo establecido en la Constitución [2].

Durante muchos años la seguridad social se ha visto afectada por diversos problemas, tanto económicos, políticos como sociales que han ocurrido en México, entre ellos destacan la privatización del sistema de pensiones en 1997, explosión demográfica, crisis económicas aumento de la población de edad avanzada, etc. [3]

En un inicio, el sistema de pensiones tenía una “modalidad de beneficio definido en el que las contribuciones de los ahorradores sirven para financiar las pensiones de los retirados” [4]. Los ahorros de los trabajadores en edad activa fueron insuficientes en relación con el número de individuos que obtuvieron su pensión por parte del IMSS. Con estas nuevas reformas nace, en 1994, el Sistema de Ahorro para el Retiro

conocido (SAR) que tenía como objetivo el otorgar un beneficio a todos aquellos trabajadores que se pensionaran y obtuvieran recursos que les permitiera contar con un ahorro el cual se formaría con las aportaciones del patrón en una cuenta de ahorro. Dicha cuenta estaba protegida por la CONSAR, institución creada en 1994 con el fin de cuidar los ahorros de los trabajadores [5]. Desafortunadamente, la reforma fue incompleta pues no se adecuaron los sistemas de pensiones estatales del ISSSTE, y al igual que el sistema anterior del IMSS, no era un sistema financieramente viable, logrando así aumentar en gran medida la deuda pública. La reforma a la Ley del IMSS en 1995 sentó un precedente al abandonar el sistema de reparto en el caso del Seguro de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez e introducir un sistema de capitalización individual: las Administradoras de Fondos para el Retiro (AFORES). El IMSS continuó como el encargado de recolectar los recursos y transferirlos posteriormente a las AFORES. [5]

Como se mencionó anteriormente, México ha tenido dos regímenes de pensiones. El primero de ellos se le conoce como “El régimen del 73”, en el cuál todas las personas que empezaron a cotizar en el IMSS antes del 1 de Julio de 1997 podrán pensionarse bajo esta ley. En caso de que se haya registrado al trabajador después de dicha fecha, se pensionará bajo la nueva ley: “El régimen del 97”. [5]

La ley de 1973 establece que, para poder tener derecho a pensionarse, el trabajador debe de tener al menos 500 semanas cotizadas y tener un mínimo de 60 años al momento de la jubilación. El gobierno federal, a través del IMSS, es el encargado de realizar el cálculo de la pensión y pagarla mensualmente. En el cálculo se toma en cuenta el salario promedio de los últimos 5 años, semanas cotizadas y con base en la edad del retiro, se otorgará un cierto porcentaje sobre la pensión.

Por otro lado, el actual esquema de pensiones instituye que para que el trabajador pueda acceder a una pensión, este debe de tener al menos 1250 semanas cotizadas y tener cumplidos los 60 años. Así mismo, la pensión dependerá de las aportaciones, tanto obligatorias como voluntarias, que se realizaron a la AFORE durante la vida laboral de la persona. Dichas aportaciones son invertidas mediante las SIEFORES (Sociedades de Inversión de Fondos para el Retiro), para poder generar un rendimiento y que el monto de la pensión aumente. [6]. En la Tabla 1, se muestra la clasificación de las SIEFORES según la edad.

Como consecuencia de la nueva forma de administrar las cuentas de ahorro de los trabajadores, surge la necesidad de

poder asegurar las personas obtengan una pensión suficiente para su vejez.

El objetivo de esta investigación es contrastar la inversión realizada por las SIEFORES del dinero de un contribuyente (SIEFORE B4) con una inversión libre de riesgo (CETES) realizada por el mismo individuo mediante un análisis de series de tiempo. Esto con el fin de determinar si es más rentable invertir en instrumentos con poco riesgo, o aportar voluntariamente a la AFORE.

Tabla 1: Tipos de SIEFORES

SIEFORE	Edad del trabajador
Básica 0	Personas de 60 años y más (próximas a pensionarse)
Básica 1	Personas de 60 años y más
Básica 2	Personas entre 46 y 59 años
Básica 3	Personas entre 37 y 45 años
Básica 4	Personas de 36 años a menos

Fuente: Elaboración propia con datos de la CONSAR [7]

Se sabe que el trabajador no puede renunciar a su cotización, pero puede buscar alternativas de inversión que le permitan obtener un ahorro mayor al momento de su jubilación que si hubiese invertido de manera voluntaria en su AFORE.

II. SISTEMA DE CONTRIBUCIÓN

Bajo el nuevo esquema de pensiones, surge una nueva modalidad para poder pensionarse y recibir mensualmente una pensión, la cual es administrada por diversas instituciones financieras llamadas AFORES. Las AFORES son instituciones financieras mexicanas que se dedican a la administración de los fondos de retiro y ahorro de los trabajadores que están afiliados al IMSS. Estas instituciones tienen su origen en 1997, año en que el sistema de pensiones mexicano cambió de modalidad. Las AFORES invierten el dinero de los contribuyentes a través de una Sociedad de Inversión Especializada en Fondos para el Retiro (SIEFORE) bajo la supervisión de la CONSAR.

Cada trabajador que se encuentre inscrito al IMSS y que esté cotizando bajo la ley de 1997, tiene derecho a una cuenta individual en una AFORE, a la cual cada bimestre se realizan aportaciones (obligatorias) por parte del patrón, gobierno y el mismo trabajador [8]. Dichas aportaciones dependerán directamente del salario base de cotización con el que se esté registrado ante el IMSS. Sin embargo, por ley, entre el patrón, trabajador y gobierno federal se debe realizar una aportación total del 6.5% del salario base de cotización para efectos de jubilación. [9] Además de la aportación estipulada por la ley, el trabajador está en libertad de realizar aportaciones voluntarias, incrementando el ahorro que tiene en su fondo.

Como se menciona en la Tabla 1, existen cinco SIEFORES en las que las AFORES pueden invertir el ahorro del trabajador, y la decisión de dónde invertir dependerá de la edad que el trabajador tenga, puesto que mientras más cerca se esté de la edad de retiro, se tendrá que generar un mayor rendimiento para la pronta jubilación.

Este documento se enfoca solamente en la SIEFORE B04 (la cual corresponde a trabajadores que tengan de 36 años a menos) y en los instrumentos de inversión que dispone. Esto puesto que se busca impactar a la población más joven. Los jóvenes no siempre tienen una cultura de ahorro y rara vez se plantean panoramas económicos para su vejez. Por ellos esta

investigación pretende informar a los jóvenes sobre los fondos de los que pueden disponer.

Las AFORES que invierten el dinero de los contribuyentes de la SIEFORE B04 y el rendimiento neto que obtuvieron al cierre de mayo de 2019 se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2: Rendimiento de las AFORES a mayo de 2019

AFORE	Rendimiento neto anual
Profuturo	7.88%
SURA	7.01%
Citibanamex	6.10%
Coppel	6.05%
Inbursa	5.65%
Azteca	5.43%
PensionSSSTE	5.40%
XXXI Banorte	5.36%
Principal	5.33%
Invercap	4.33%

Fuente: Elaboración propia con datos de la CONSAR

Es importante reiterar que la Tabla 2 únicamente muestra el rendimiento neto de las inversiones. Sin embargo, las AFORES están autorizadas a cobrar comisiones sobre los flujos de aportaciones, sobre los saldos o una combinación de ambos [10]. Obsérvese que pesar de que las AFORES presentan rendimientos distintos cada trimestre, no se puede concluir que la mejor será la que muestra un mejor rendimiento, puesto que estas presentan sus resultados netos más las comisiones que cobran. Así se debe tener en claro que los rendimientos presentados por las AFORES no son insuficientes, si no que dependen de la comisión que se cobre, ya se alta o baja.

III. SIEFORE B4

Este documento está enfocado únicamente a la SIEFORE B4 y los rendimientos que pudiera obtener. Lo que depende de los instrumentos de inversión en que decida invertir. Algunos de estos son renta variable, estructurados, FIBRAS deuda pública y privada, entre otros [10]. Esto indica que el rendimiento está fuertemente relacionado con la economía del país y los activos de algunas empresas, y aunque esto llegue a tener un buen beneficio, puede ser muy riesgoso debido a las fluctuaciones que puede haber.

La CONSAR dicta el porcentaje que las SIEFORES (específicamente la SIEFORE B4) pueden invertir en cada uno de los instrumentos [11]. Por otro lado, para mayo de 2019, la CONSAR registró un total de 23,796,579 de cuentas registradas en la SIEFORE B4, teniendo así, el mayor número de cuentas de las cuatro SIEFORES [11]. Esto implica que actualmente, hay una mayor cantidad de trabajadores menores a 36 años laborando que cotizan en el IMSS bajo la ley 97 y el rendimiento que su fondo individual obtenga, dependerá de las inversiones a largo plazo que se hagan en los instrumentos de inversión mencionados anteriormente.

Bajo este panorama, es importante que el trabajador tome la decisión de incrementar voluntariamente o decida buscar alternativas de inversión. En este caso se analizará otro tipo de inversión libre de riesgo: los CETES.

IV. CERTIFICADOS DE LA TESORERÍA DE LA FEDERACIÓN

Los Certificados de la Tesorería de la Federación, comúnmente llamados CETES, son instrumentos que emite el gobierno

mexicano en pesos, y que adquieren inversionistas a un precio menor a 10 pesos. Estos se colocan a diferentes plazos dependiendo de las necesidades del inversionista.

Los CETES son instrumentos que emite el gobierno para tener liquidez. Su ventaja es que son instrumentos muy seguros ya que no es muy común que un estado incumpla sus obligaciones, es decir que no pague el rendimiento. Debido a esto, la tasa de rendimiento que otorgan los CETES se utiliza como tasa de referencia para el mercado mexicano. Así para tener rendimientos positivos sobre la inversión en CETES es necesario que la tasa de estos sea mayor que la tasa de la inflación. Dentro de los beneficios ante otras inversiones se tiene:

- El gobierno no carga con comisiones por apertura o manejo de la cuenta en CETES Directo.
- Es poco común que un estado se declare en incumplimiento de sus obligaciones.
- Si la tasa de inflación incrementa entonces la tasa CETES de igual forma aumentará a la par para así conseguir rendimientos positivos atractivos para los inversionistas.

V. METODOLOGÍA Y DATOS

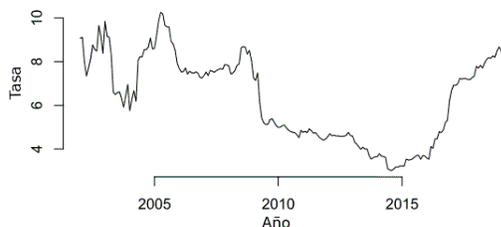
Se recolectaron los datos históricos de la tasa CETES 360 diaria a partir de 1990. Debido a que la situación económica del país había tenido muchas variaciones en años anteriores al 2002, se consideraron los datos a partir de ese año. De igual forma se recolectaron los rendimientos que la SIEFORE B4 ha tenido a lo largo de los últimos nueve años, para estimar los datos a futuro y comparar ambos rendimientos. La base de datos de la SIEFORE 4 se obtuvo de la página oficial de la CONSAR, y la tasa histórica de CETES de la página oficial de BANXICO.

Dado a que la tasa CETES se presenta de forma diaria, y que los rendimientos de las SIEFORES se presentan de forma mensual, se decidió que para hacer una buena comparativa se calcularía una tasa CETES 360 promedio mensual.

La herramienta que se usó para poder estimar la tasa CETES y los rendimientos de la SIEFORE a largo plazo fue series de tiempo. Una serie de tiempo es un conjunto de valores ordenados separados por intervalos iguales de tiempo, estas son sumamente útiles para hacer análisis sobre bases de datos y su aplicación realizada correctamente puede ayudar a predecir cómo se va a comportar la variable a analizar [11].

Un primer paso para el análisis de los datos es realizar la representación gráfica de la serie. En este caso se obtuvo la Figura 1.

Figura 1. Serie de tiempo de la tasa CETES

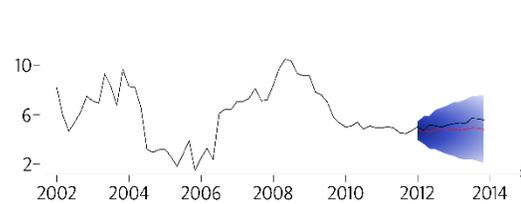


Fuente: Elaboración propia.

Para predecir el rendimiento sobre los instrumentos de inversión que se analizaron en este trabajo, se utilizó un modelo AutoRegresive Integrated MovingAverage (ARIMA) sin

estacionalidad. El modelo ARIMA cual permite predecir un valor futuro por medio de datos históricos y errores debidos al azar [13]. Esta propuesta nace de la consideración que históricamente hablando los rendimientos observados no han mostrado un comportamiento estacional durante un periodo de tiempo que resulte suficientemente largo para considerarlo significativo. Como alternativa a la componente estacional del modelo ARIMA, se propone utilizar un modelo $ARIMA(p, d, q)$ donde p sea un múltiplo de 12, $d = 0, 1$ o 2 y $q = 1 - 10$. Para determinar cuál de los posibles modelos propuestos es el más adecuado para realizar las proyecciones que se desean proponemos una metodología diferente (y más sencilla) a la empleada usualmente en Econometría. A grandes rasgos, utilizamos un procedimiento de validación por contraste de los valores proyectado (por los modelos) contra los valores observados en el mercado accionario. Más específicamente, se utilizaron los datos de los rendimientos mensuales durante el periodo 2002-2011 (120 meses) para construir cada uno de los posibles modelos, después se utilizó cada modelo para predecir los valores del periodo 2012-2018 y se contrastaron estas proyecciones con los valores reales del mercado. La Figura 2 es un ejemplo de cómo se pueden contrastar gráficamente estos valores. El modelo que mostró proyecciones más cercanas a los valores reales fue el modelo $ARIMA(36, 1, 1)$. En consecuencia, se seleccionó este modelo para realizar las proyecciones del periodo 2019-2025[12-13].

Figura 2. Serie de tiempo de la tasa CETES

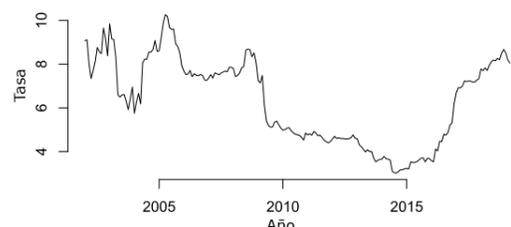


Fuente: Elaboración propia

Para el análisis de series de tiempo se consideraron alrededor de 628 datos para CETES y 150 para los rendimientos de las AFORES. Para los pronósticos y reportes de resultados se utiliza el software libre *R* (The *R* Project for Statistical Computing), el cual es un conjunto integrado de librerías y un lenguaje de programación usado frecuentemente para el análisis de series de tiempo [14]. El código de la serie de tiempo se encuentra en el Apéndice.

A continuación, se muestran las gráficas del comportamiento de la tasa CETES y el rendimiento de la SIEFORE B4 para la AFORE principal desde el 2010 al 2019. En la Figura 3 se muestra la serie de tiempo de la tasa CETES durante el periodo 2002-2019.

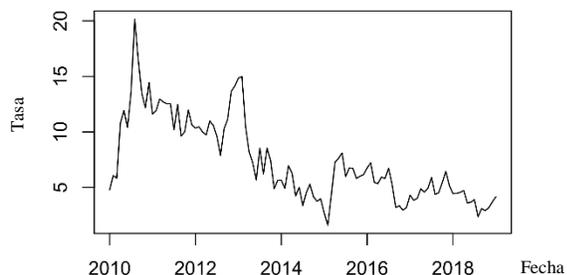
Figura 3: Tasa histórica de CETES de 2002 a 2019



Fuente: Elaboración propia.

Por su parte, en la Figura 4 se muestra la serie de tiempo de rendimiento de la AFORE principal durante el periodo 2002-2019. El análisis de series de tiempo se realizó para cada una de las AFORES, sin embargo, únicamente se muestra el procedimiento para la AFORE principal.

Figura 4: Rendimiento histórico para la AFORE Principal de 2010 a 2019



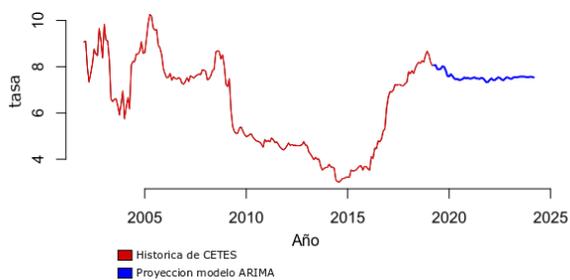
Fuente: Elaboración propia con datos de CONSAR

VI. RESULTADOS

Se analizaron los resultados de la tasa de CETES (360) y de los rendimientos históricos de las AFORES. En la sección de Metodología y Datos se identificaron las características de las series de tiempo de ambas tasas y los modelos aplicados. En la Figura 1 y Figura 4 se muestran las series de tiempo de los datos originales. En la Figura 5 se muestra el resultado del pronóstico para la tasa CETES. Para el año 2025, el método ARIMA (36,1,1) muestra que esta tasa será del 7.5%. A pesar de que el rendimiento de la tasa no muestra tendencia a aumentar, se tiene un intervalo de confianza de: (5.5%, 9.6%).

Por lo que seguirá siendo una inversión libre de riesgo con buen rendimiento para invertir.

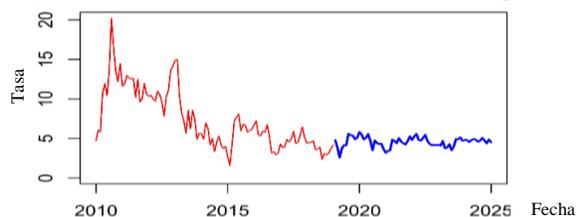
Figura 5: Pronóstico de los rendimientos de la tasa CETES (360)



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 6 se observa el pronóstico realizado de los rendimientos que la AFORE principal para enero de 2025. Para la AFORE Principal el intervalo en que el rendimiento se estima que esté es: (0.6164%, 8.4329 %).

Figura 6: Pronóstico de los rendimientos de la AFORE Principal



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de R

En la Tabla 3 se resumen las tasas pronosticadas para cada una de las AFORES de la Tabla 2 a marzo de 2025.

AFORE	Tasa anual promedio de 2010-2019	Tasa pronosticada 2025
PROFUTURO	9.184	8.540
SURA	8.791	6.363
Citibanamex	8.178	4.220
Coppel	6.867	5.556
Inbursa	5.801	5.756
Azteca	7.021	4.843
PensionISSSTE	7.051	6.589
XXXI Banorte	7.367	4.688
Principal	7.338	4.524
Invercap	7.062	2.579

Fuente: Elaboración propia.

Es importante notar que estas proyecciones se realizaron bajo la hipótesis de que el estado económico del país no sea altamente volátil ya que en caso de crisis o de un florecimiento económico todas estas proyecciones variarían drásticamente.

Tabla 4: Clasificación de rendimiento de AFORES para enero de 2025.

A (menor a 4.55%)	B (menor a 6.3%)	C (mayor a 6.3%)
Principal	Coppel	PensionISSSTE
Citibanamex	Inbursa	SURA
Invercap	Azteca	PROFUTURO
	Banorte	

Fuente: Elaboración propia.

Con el fin de poder comparar de manera práctica los resultados, se decidió clasificar a las AFORES dependiendo de su rendimiento anual pronosticado, para el cuál se aplicó el siguiente criterio: Si el rendimiento anual promedio de la AFORE es menor que 4.55% entonces se ubicará en la clasificación A, si se encuentra en un rendimiento de 4.5% al 6.3% se ubicara en la clasificación B y si tiene un rendimiento mayor al 6.3% se ubicara en la clasificación C. Esto con la finalidad de poder analizar de una manera más objetiva los rendimientos de las AFORES y compararlos con el rendimiento de la tasa CETES.

VII. CONCLUSIONES

Las series de tiempo y especialmente los modelos ARIMA son útiles para modelar el comportamiento de los rendimientos de las tasas CETES y SIEFORES B4. Sin embargo, a pesar de que los resultados mostraron que es más recomendable invertir en CETES que en algunas AFORES, se debe mencionar que el método utilizado en esta investigación puede no ser el más eficiente para llegar a este tipo de proyecciones. No obstante, se decidió utilizar por su sencillez y para un primer acercamiento a este tipo de análisis. Es importante acentuar que, si un trabajador de 36 años o menos se encuentra aportando voluntariamente a su AFORE, sería adecuado el plantearse si es mejor seguir contribuyendo, o buscar otras alternativas de inversión como los CETES.

Dada la sencillez del método utilizado para pronosticar los rendimientos, solo se puede concluir que las personas que pertenecen a las AFORES con clasificación A y aportan voluntariamente, deberían de buscar nuevas alternativas de inversión. Por otro lado, las personas que contribuyen a alguna AFORE con clasificación C deben considerar de acorde a su situación y objetivos, en donde invertir su ahorro, pues los

rendimientos de estas AFORES no difieren mucho de la tasa CETES (360) proyectada.

VIII. SOBRE LOS AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Dra. Carmen Lozano, al M. en C. Enrique Macías, al Dr. Hugo Corrales, al Dr. Héctor Olivares por su apoyo en la elaboración de este documento.

REFERENCIAS

- [1] Instituto Mexicano del Seguro Social, Gobierno de México. Recuperado desde: <http://www.imss.gob.mx/pensiones>
- [2] Tapia J. (2016) La dignidad humana, parte esencial de los derechos sociales. Comisión Estatal de Derechos Humanos Jalisco. Recuperado de: http://cedhj.org.mx/revista%20DF%20Debate/articulos/revista_No2/ARTICULO-6-2.pdf
- [3] Periódico el Universal recuperado desde: <https://www.eluniversal.com.mx/articulo/cartera/economia/2017/04/27/una-bomba-de-tiempo-el-sistema-de-pensiones-en-mexico>
- [4] CONSAR (2018) Retos de los Sistemas de Pensiones de Beneficio Definido (BD) Recuperado de: <https://www.gob.mx/consar/articulos/retos-de-los-sistemas-de-pensiones-de-beneficio-definido-bd?idiom=es>
- [5] Cámara de diputados (2004) El sistema de pensión (AFORES) en México 1997-2003
- [6] Gobierno de México recuperado desde: <https://www.gob.mx/consar>
- [7] Sistema de Ahorro para el Retiro. ¿Qué es SIEFORE? Recuperado desde: <https://www.e-sar.com.mx/PortalEsar/public/sieforeInfo.do>
- [8] Instituto Mexicano del Seguro Social, Gobierno de México. Recuperado desde: <http://www.imss.gob.mx/pensiones/preguntas-frecuentes/cuales-son-los-regimenes-para-pensionarme>
- [9] Ley del seguro social. IMSS
- [10] Salgado, J. (2014) Simulación de los rendimientos de la SIEFORE básica 2, una proyección hacia 2020, México. Universidad autónoma del estado de México
- [11] Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro (CONSAR) (2015). Guía del sistema de ahorro para el retiro IMSS.
- [12] CONSAR (2019), Información estadística. Recuperado desde: <https://www.consar.gob.mx/gobmx/aplicativo/siset/Enlace.aspx>
- [11] Box G. Jenkins (1979) Time series Analysis, Forecasting and control. Holder-Day, San Francisco, CA 1970
- [12] Edith S. (1993) Análisis de series de tiempo. Facultad de Ciencias UNAM.
- [13] Fernández S. Modelo ARIMA. Universidad Autónoma de Madrid
- [14] Development Core Team, (2005). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria Disponible en: <http://www.R-project.org>

APÉNDICE

1. Código en R para el pronóstico de la tasa CETES

```
seriecete=ts(CETES_FINAL$TASA PROMEDIO
FILTRADA`,start=c(2002,1),frequency =12)
plot(seriecete)
s1=subset(seriecete,start=1,month = 12,end = 168)
s1
fitARIMA=arima(seriecete, order=c(36,1,3))
s1f=forecast(fitARIMA,h=60,level= c(50))
plot(s1f)
s1r=subset(seriecete,start=1,end=180)
lines(seriecete,col="red")
```

2. Código en R para el pronóstico del rendimiento del AFORE Principal

```
seriePrin=ts(PrecioBolsa_Rendimientos_$Principal,start=2010,end
=2019,frequency = 12)
plot(seriePrin)
summary(PrecioBolsa_Rendimientos_$Principal)
s7=subset(seriePrin,start = 1,month=12,end=111)
s7
fitArima7=arima(seriePrin,order = c(36,1,3))
s7f=forecast(fitArima7,h=72,level=c(50))
plot(s7f)
summary(s7f)
s7r=subset(seriePrin,start=1,end=180)
lines(seriePrin, col='red')
```