



Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Instituto de Ciencias Sociales y Administración

Departamento de Ciencias Sociales

Maestría en Economía

“Un enfoque de formación de portafolios para la estructura óptima de ingresos públicos del gobierno mexicano”

Tesis para obtener el grado de

Maestra en Economía

Lic. Adylene Mercedes Castillo López

“Becada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología”

Bajo la Dirección del

Dr. Raúl Alberto Ponce Rodríguez

Y la codirección del

Dr. Edgar Mauricio Luna Domínguez

Ciudad Juárez, Chihuahua, agosto del 2020

Contenido

Capítulo I: Introducción.....	1
1.1. Antecedentes	3
Capítulo II: Hechos estilizados.....	6
Capítulo III: Marco Teórico.....	14
Capítulo IV: Modelos de formación de portafolios aplicados a las finanzas públicas.....	21
Modelo de Markowitz	24
Modelo de la línea de mercado de capitales.....	27
Capítulo V: La Frontera eficiente.....	32
Capítulo VI: Resultados e implicaciones de la diversificación del portafolio para la política fiscal.....	36
Capítulo VII: Tasas Marginales de Substitución del Ingreso Público.....	48
Capítulo VIII: Conclusiones.....	50
Bibliografía	53

Índice de gráficas y tablas.

Gráfica 1: Evolución de los ingresos del ISR (1990-2019).....	6
Gráfica 2: Evolución de los ingresos de PEMEX (1990-2019)	7
Gráfica 3: Estructura impositiva (1990-2000).....	7
Gráfica 4: Estructura impositiva (2000-2010).....	8
Gráfica 5: Estructura impositiva (2010-2019).....	9
Gráfica 6: Ingresos fiscales totales de los países de la OCDE y la ALC como porcentaje del PIB (2017)	11
Gráfica 7: Ingresos fiscales totales de los países de la OCDE como porcentaje del PIB (2017)	12
Gráfica 8: Frontera eficiente para un año.....	33
Gráfica 9: Frontera eficiente para tres años.....	34
Gráfica 10: Frontera eficiente para seis años	34
Gráfica 11: Frontera eficiente para doce años.....	35
Gráfica 12: Comportamiento de la proporción de los ingresos de PEMEX dentro del portafolio según la tasa de crecimiento de los ingresos deseada.	38
Gráfica 13: Comportamiento de la proporción de los ingresos del ISR dentro del portafolio según la tasa de crecimiento de los ingresos deseada.....	38
Gráfica 14: Comportamiento de la proporción de los ingresos del IVA dentro del portafolio según la tasa de crecimiento de los ingresos deseada.....	39
Gráfica 15: Comportamiento de la proporción de los ingresos de IEPS dentro del portafolio según la tasa de crecimiento de los ingresos deseada.....	40
Gráfica 16: Comportamiento de la proporción de los ingresos del impuesto a la importación dentro del portafolio según la tasa de crecimiento de los ingresos deseada.....	40
Gráfica 17: Comportamiento de la proporción de los ingresos de la categoría de otros dentro del portafolio según la tasa de crecimiento de los ingresos deseada.....	41
Gráfica 18: Comportamiento de la proporción de PEMEX dentro del portafolio de ingresos según los distintos periodos de tiempo.	43
Gráfica 19: Comportamiento de la proporción del ISR dentro del portafolio de ingresos según los distintos periodos de tiempo.....	44
Gráfica 20: Comportamiento de la proporción del IVA dentro del portafolio de ingresos según los distintos periodos de tiempo.....	44
Gráfica 21: Comportamiento de la proporción del IVA dentro del portafolio de ingresos según los distintos periodos de tiempo.....	45

Gráfica 22:Comportamiento de la proporción de los impuestos a la importación dentro del portafolio de ingresos según los distintos periodos de tiempo.....	46
Gráfica 23: Comportamiento de la proporción de la categoría de otros dentro del portafolio de ingresos según los distintos periodos de tiempo.	46
Tabla 1:Relación tasa de crecimiento-varianza promedio.....	10
Tabla 2:Relación tasa de crecimiento-varianza promedio para distintos periodos de tiempo.....	32
Tabla 3: Proporciones de las tasas de crecimiento de los instrumentos de recaudación para distintas tasas de crecimiento del portafolio (resultados del modelo 1)	37
Tabla 4: Proporciones de las tasas de crecimiento de los instrumentos de recaudación, para un año, tres años, seis años y doce años (resultados del modelo 2).....	42

Capítulo I: Introducción.

El sistema tributario juega un papel de suma importancia para la economía de un país, ya que a través de este el gobierno obtiene los recursos necesarios que le permiten proveer el gasto público en el país, por esto, es importante que este cumpla adecuadamente con sus funciones y recaude ingresos públicos en tiempo y forma, una buena capacidad de recaudación facilita la tarea de proveer los servicios fundamentales de una economía. En México la estructura impositiva se compone principalmente por ingresos tributarios, no tributarios y la venta de bienes y servicios. Sin embargo, México es el país con el menor porcentaje de ingresos fiscales con respecto al PIB en comparación a los países pertenecientes a la OECD, lo que evidencia la debilidad de la estructura impositiva y su ineficiencia en términos de recaudación.

Como se mencionó anteriormente los ingresos que permiten al gobierno sustentar las necesidades del gasto público, así como, educación, salud, seguridad pública, infraestructura, etcétera, provienen de distintas fuentes de recaudación (impuestos directos e indirectos y la venta de bienes y servicios), debido a esto normalmente se espera que los instrumentos cuenten con una alta capacidad de recaudación y menor variación posible, sin embargo, cada una de estas fuentes tienen diferentes capacidades de recaudación y están sujetas a bases gravables aleatorias, lo que provoca que cuenten con volatilidad en la captación de ingresos fiscales, es decir, existen algunos periodos de tiempo en donde se cuenta con una mejor recaudación a diferencia de otros, un claro ejemplo de esto, son los ingresos provenientes de la venta del petróleo, ya que, al estar sujetos al precio del petróleo en el mercado, provoca la existencia de volatilidad.

La existencia de volatilidad en las fuentes de recaudación se refleja en la inestabilidad de la estructura impositiva y esto ocasiona que los ingresos reales sean distintos a los presupuestados, como consecuencia, se genera cierta incertidumbre acerca de los ingresos públicos con los que se contará, para cumplir con las necesidades del gasto público, ya que, la volatilidad dentro de los instrumentos conlleva a un riesgo de recaudación insuficiente, dado esto surge la siguiente pregunta: ¿cuál debería ser la estructura óptima de ingresos del gobierno para financiar las necesidades del gasto público?.

El tema de la estructura impositiva o tributación óptima ya ha sido abordado dentro de la literatura desde distintos enfoques, en donde se involucran algunos conceptos como equidad y eficiencia, otros lo hacen a través de modelos de elección para la selección de tasas impositivas, como por ejemplo, el modelo del votante mediano y el voto probabilístico, sin embargo, el concepto de volatilidad en los ingresos fiscales se ha trabajado muy poco dentro del marco de la tributación óptima y nunca se ha realizado un estudio de este tipo para México y a nivel país, es por esta razón que el presente trabajo busca desarrollar un análisis de la estructura impositiva del país en términos de volatilidad y tasas de crecimiento de los ingresos del sector público, y contribuir a la literatura, al proporcionar una estructura óptima de recaudación desde un enfoque de la teoría de portafolios, que maximiza la captación tributaria y reduce el riesgo asociado a la volatilidad de los resultados públicos, satisfaciendo de esta manera las necesidades del gasto público.

Para ello, el objetivo del documento es analizar los instrumentos de recaudación de México en términos de capacidad de recaudar y volatilidad, además, establecer una frontera eficiente con los instrumentos que se deberían tomar en cuenta para lograr una recaudación deseada, por último a través de dos modelos basados en la teoría de formación de portafolios en el área de finanzas se busca formular una estructura impositiva óptima que permita al gobierno satisfacer las necesidades del gasto público, bajo la minimización del riesgo de recaudación insuficiente. El primer modelo enfatiza cuanto el gobierno desea recaudar y permite establecer una tasa de crecimiento deseada sujeta a la mínima volatilidad posible, mientras que el segundo modelo enfatiza la temporalidad y maximiza la relación costo-beneficio entre la tasa de crecimiento y la volatilidad de los ingresos.

Dentro de los principales resultados, en ambos modelos se encontró que se debe reducir la dependencia a los ingresos provenientes petróleo, ya este instrumento de recaudación cuenta con una alta variabilidad en sus ingresos fiscales. Del primer modelo se deduce que si se desea una tasa de crecimiento de los ingresos más alta tanto el IVA como el ISR son los instrumentos de mayor importancia relativa dentro del portafolio, sin embargo, conforme se aumenta la tasa de crecimiento el IVA pierde peso y el ISR aumenta, por lo que se sugiere aumentar la dependencia al ISR y reducir marginalmente la del IVA. De manera similar, el

segundo modelo sugiere que en medida que se pasa del corto al largo plazo el peso relativo del ISR aumenta mientras que el del IVA disminuye.

El documento está compuesto por siete capítulos, dentro del primer capítulo se plantea una breve introducción del tema de investigación, en el segundo capítulo se muestran algunos hechos estilizados del sistema tributario en México. En la tercera sección se enuncian las investigaciones realizadas con anterioridad con respecto al marco, después en el cuarto capítulo se presentan los dos modelos utilizados en la investigación, en el siguiente apartado se describe y plantea la frontera eficiente. El quinto acápite presenta los resultados obtenidos de los dos modelos y las implicaciones de política pública que estos conllevan, por último, se exponen las conclusiones de la investigación.

1.1. Antecedentes

Dentro de este apartado se presenta un breve resumen de las investigaciones previas, por distintos autores, dentro del enfoque de la estructura impositiva óptima, después en el capítulo III se describirán con más detalles los aportes de cada autor.

El gobierno al no poseer los medios para obtener recursos y satisfacer las necesidades del gasto público, debe depender de un sistema tributario o estructura impositiva que le permita recaudar los ingresos necesarios para cumplir con esta tarea. Se define a un sistema tributario como una combinación de impuestos que le permite al gobierno cobrar una cantidad dada exógenamente de los ingresos del gobierno, su objetivo principal es generar ingresos para pagar los gastos del gobierno en todos los niveles (Raurich, 2003).

La estructura impositiva como se mencionó anteriormente es la encargada de recaudar los ingresos públicos del gobierno, y lo hace a través de los impuestos y la venta de bienes y servicios, y dado que los gastos públicos tienden a crecer al menos tan rápido como el producto nacional, los impuestos, son el principal vehículo de financiamiento del gobierno, y deberían generar ingresos que crezcan de manera correspondiente (Neumark, Cox, & McLure, 2018), dado esto, es importante, analizar las características con las que debe contar una estructura impositiva óptima para cumplir con sus funciones de manera eficiente.

Dentro del marco de la estructura impositiva óptima se han realizado múltiples investigaciones tratando de dar respuesta a qué características debe cumplir una estructura impositiva para ser llamada “óptima”. Smith (1776) fue uno de los primeros en establecer

cuatro reglas básicas que un sistema tributario debería tener para regir una buena política tributaria.

- I. Cada individuo deberá contribuir al apoyo del gobierno, como sus capacidades se lo permitan.
- II. El impuesto que cada individuo está obligado a pagar debe ser seguro y no arbitrario.
- III. Todos los impuestos deben ser recaudados en el momento, o en la forma en sea más conveniente para el contribuyente pagarlos.
- IV. Cada impuesto debe ser tan artificial como para sacar y mantener fuera de los bolsillos de la gente lo menos posible por encima de lo que aporta a la tesorería pública del estado.

A partir de las reglas básicas de Smith, al paso del tiempo surgieron distintos principios y características que se debían incorporar a un sistema tributario, algunos de ellos con enfoques de equidad, tal y como es el principio de equidad horizontal, el cual sugiere que todos los individuos que se encuentren en posiciones iguales deben estar sujetos a la misma obligación tributaria (Feldstein, 1976) y el principio de equidad vertical el cual propone que a los contribuyentes en mejores circunstancias deben soportar una mayor contribución tributaria. Por otro lado, la OECD (2014) describió que los principios generales de los impuestos dentro de un sistema tributario deben ser neutrales, eficientes, simples, efectivos y flexibles.

Algunos autores plantean la estructura impositiva óptima desde enfoques distintos a principios o reglas que debe regir un sistema tributario. Hettich & Winer (1999) estudiaron la estructura impositiva óptima, a través del gravamen de impuestos, mediante seis modelos de los cuales cinco de ellos se basan en la elección colectiva, los cuales, han sido utilizados para la investigación de la formación y/o evolución de los sistemas impositivos.

Por otra parte, se encuentran Slemrod (1990) y Mirrlees (2011) quienes coincidían con la idea de que una estructura impositiva óptima debía minimizar en lo posible los efectos negativos que conlleva la eficiencia económica.

Desde otra perspectiva se encuentran Groves y Khan (1952) quienes fueron los primeros en abordar la estructura impositiva óptima desde el concepto de estabilidad de los ingresos públicos; estos autores argumentaron que este concepto era un caso especial de adecuación,

la cual, es un factor importante para un buen sistema tributario, a pesar de esto, el análisis desarrollado no tomó en cuenta otros aspectos importantes como la tasa de crecimiento de los instrumentos de recaudación.

Eventualmente tiempo después White (1983) realizó un análisis para la estructura impositiva de Georgia, en el cual, introducía como principales variables la tasa de crecimiento de los instrumentos de recaudación y su volatilidad a través del tiempo, donde, por medio de la diversificación de la estructura, buscaba minimizar la inestabilidad de la tasa de crecimiento total deseada. Dentro de su análisis White encontró que, en comparación al sistema tributario de 1983 del estado de Georgia, al resultante en el análisis, el de aquel tiempo era ineficiente, por lo que, debía ser sometido a cambios significativos.

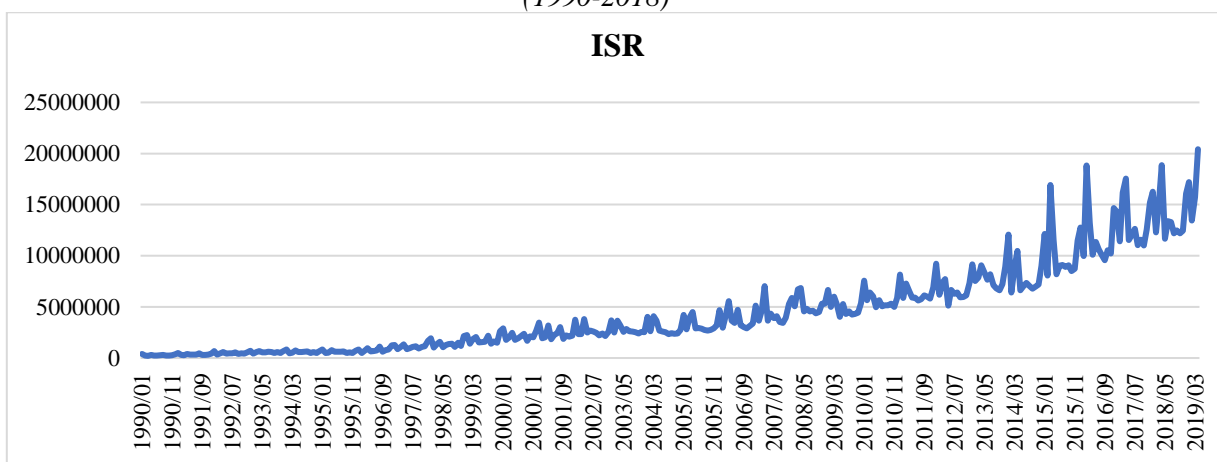
Después del análisis de White, otros autores tomaron el mismo enfoque, ya sea haciendo réplicas de él, tal y como lo hizo Misiolek & Perdue (1987), quienes realizaron el mismo análisis utilizando los mismos datos del estado de Georgia, para el mismo periodo, pero en términos nominales, en lugar de datos reales, como en el caso de la investigación de White, donde los autores encontraron que los resultados que en términos reales podían ser eficientes, en términos nominales podrían no serlo; por otra parte, Gentry y Ladd (1994) realizaron el mismo análisis para distintos estados de EUA, obteniendo como resultado que cada caso de sistema tributario era distinto y por ende sus resultados. Otros autores agregaron una nueva variable al problema, al igual que Harmon y Mallick (1994), quienes introdujeron la equidad como tercera variable al análisis.

Como se puede observar la literatura ya ha abordado el problema de la estructura impositiva óptima en términos de tasa de crecimiento y volatilidad de los instrumentos de recaudación, sin embargo, los distintos enfoques ya mencionados anteriormente, se han centrado, a casos estatales y solamente se han realizado para Estados Unidos, para el caso de México y a nivel país, no se ha realizado tal análisis, es por esto, que la presente investigación utiliza este enfoque para estudiar el caso de la estructura impositiva mexicana. En el siguiente capítulo se muestran algunos hechos estilizados que evidencian la existencia de volatilidad en los instrumentos de recaudación y la ineficiencia del sistema fiscal en México.

Capítulo II: Hechos estilizados.

En este capítulo se estudian algunos hechos que evidencian la necesidad de reformular el sistema tributario en México. El gasto público del gobierno depende de ciertas fuentes de ingreso tales como ingresos petroleros, tributarios y no tributarios. Normalmente se espera que estas fuentes cuenten con una alta capacidad de recaudación y menor variación posible, para así formar una estructura impositiva eficiente. A pesar de ello, algunos instrumentos de ingreso son sumamente variables en el paso del tiempo, como, por ejemplo, los ingresos resultantes de la venta de petróleo, los cuales resultan ser altamente volátiles al paso del tiempo.

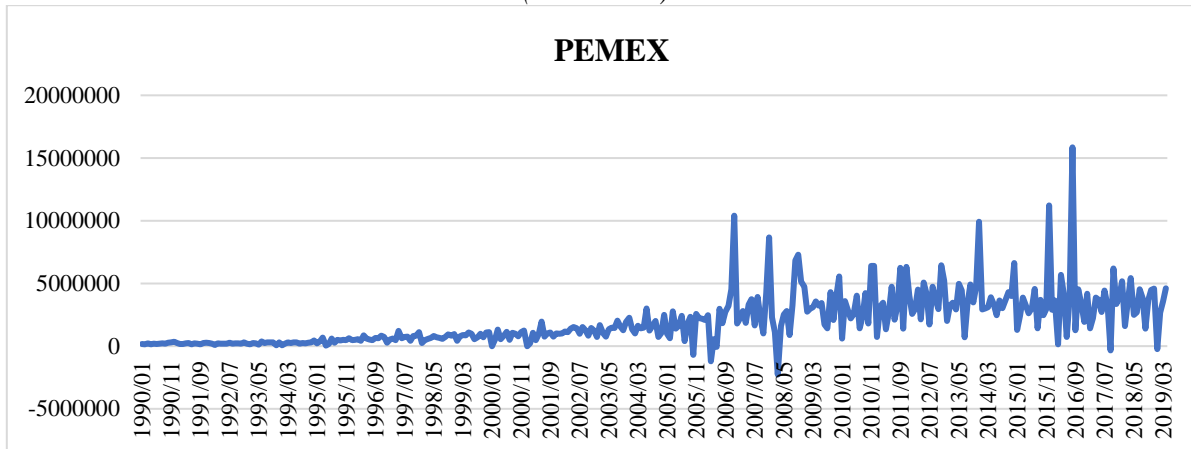
Gráfica 1:
Evolución de los ingresos del ISR
(1990-2018)



Fuente: elaboración propia con datos de ingresos presupuestarios del sector público, extraídos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

En la gráfica 2.1, se observa la Tasa de Crecimiento Anual (TCA) de los ingresos por parte del Impuesto Sobre la Renta (ISR) para el periodo de enero 1990 al primer trimestre del 2019, donde se cuenta con una varianza igual a 16 millones y una tasa de crecimiento anual promedio del 16 por ciento, tal y como se puede apreciar existe una variabilidad en la TCA de este ingreso; sin embargo, esta no es una característica única del ISR, ya que, todos los instrumentos de ingreso cuentan con variabilidad a través del tiempo, pero, algunos cuentan con más variabilidad que otros, en la gráfica 2.2, se muestra la TCA de los ingresos provenientes de PEMEX, donde se observa su alta variabilidad en comparación a los ingresos del ISR, ya que, este instrumento tiene una varianza de 149 millones y una tasa de crecimiento anual promedio de 20 por ciento.

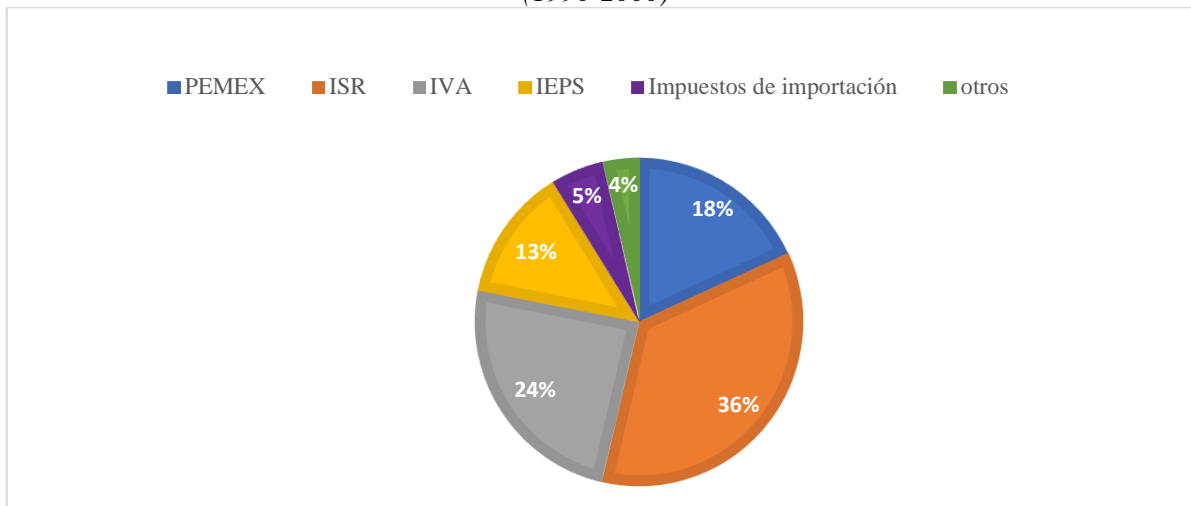
Gráfica 2:
Evolución de los ingresos de PEMEX
 (1990-2019)



Fuente: elaboración propia con datos de ingresos presupuestarios del sector público, extraídos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Según los datos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, de 1990 al 2000 la estructura impositiva del gobierno mexicano estaba compuesta principalmente por los ingresos de PEMEX, el impuesto sobre la renta y el impuesto al valor agregado, los cuales contaban con más del setenta por ciento de recaudación. Como se muestra en la gráfica 2.3, el impuesto sobre la renta representa el 36 por ciento de los ingresos totales del gobierno, seguido del IVA que representa un 24 por ciento de los ingresos totales, mientras de PEMEX y el IEPS representan un 18 por ciento y 13 por ciento respectivamente.

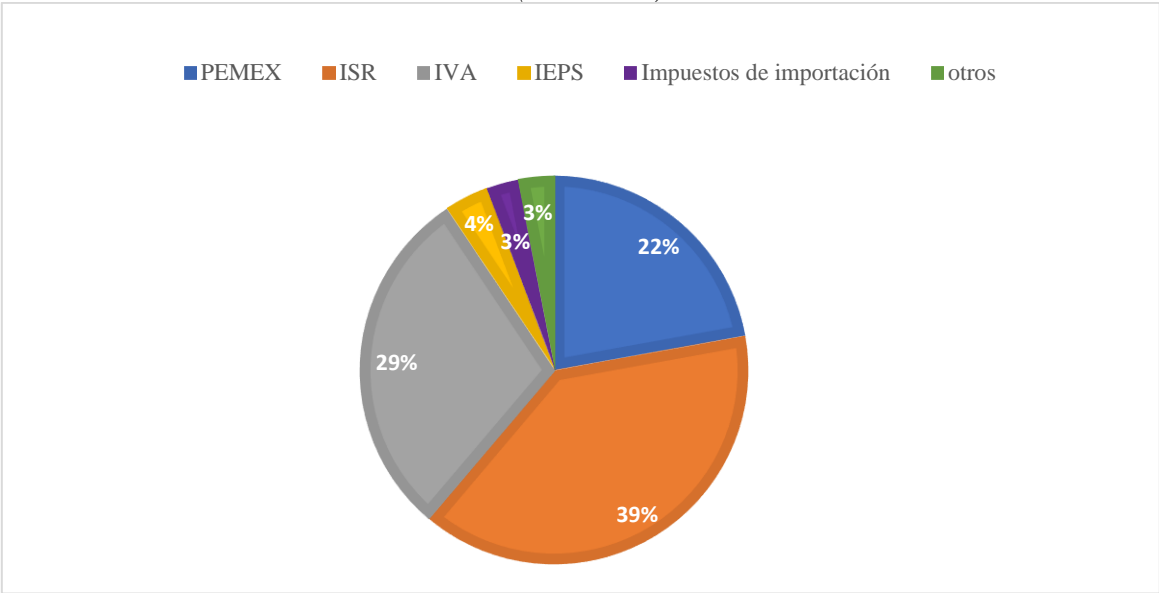
Gráfica 3:
Estructura impositiva
 (1990-2000)



Fuente: elaboración propia con datos de ingresos presupuestarios del sector público, extraídos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Para los años 2000 al 2010, el porcentaje de capacidad de recaudación los tres instrumentos más relevantes tuvieron un ligero incremento del cuatro por ciento, un incremento poco significativo para el periodo de tiempo transcurrido, la gráfica 2.4 evidencia lo mencionado. En la gráfica 2.4, se observa que el ISR paso del 36 por ciento a representar el 39 por ciento de los ingresos del gobierno, por su parte, el IVA paso del 24 por ciento al 29 por ciento, PEMEX al igual que los instrumentos anteriores tuvo un incremento, paso del 18 por ciento al 22 por ciento, sin embargo, el IEPS obtuvo un decremento del 10 por ciento.

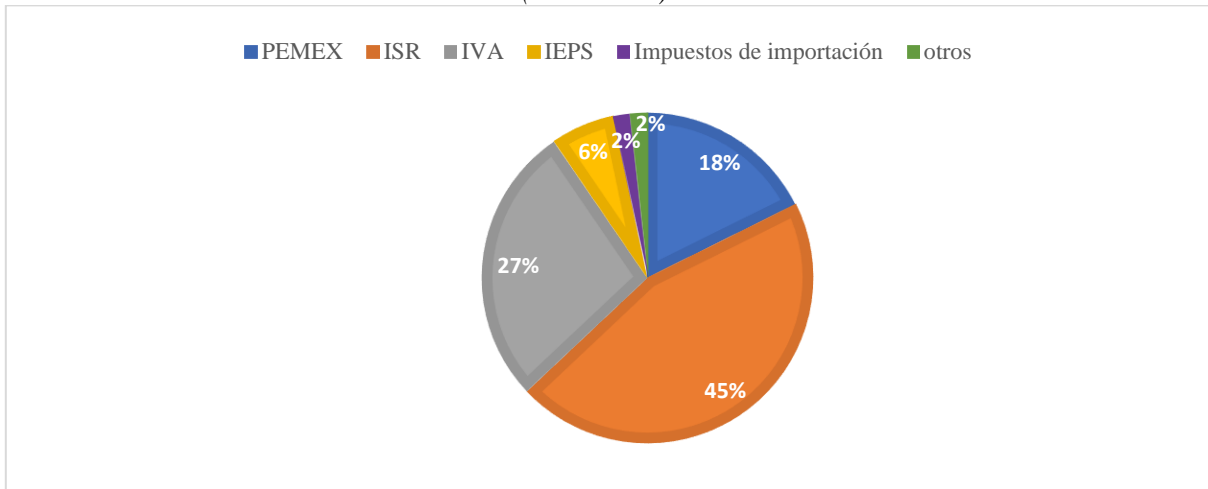
Gráfica 4:
Estructura impositiva
(2000-2010)



Fuente: elaboración propia con datos de ingresos presupuestarios del sector público, extraídos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Actualmente la estructura impositiva sigue dependiendo principalmente de las mismas fuentes de ingreso, a pesar de que ahora el ISR y el IVA recaudan casi el setenta por ciento de los ingresos por sí mismos. En la gráfica 2.5, se muestra que, en la actualidad, el ISR representa el 45 por ciento de los ingresos totales del gobierno, en contraste, la dependencia al IVA bajo 3 por ciento del 2000 al 2018, de la misma manera, se disminuyó la dependencia de PEMEX; a pesar de que la dependencia al ingreso por parte de PEMEX ha reducido, aun es uno de los tres instrumentos principales de recaudación.

Gráfica 5:
Estructura impositiva
(2010-2019)



Fuente: elaboración propia con datos de ingresos presupuestarios del sector público, extraídos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

El cambio nulo en la estructura impositiva mexicana a través de los años, evidencia, la dependencia del gobierno hacia estos instrumentos de recaudación: ISR, IVA y PEMEX, de hecho muchos países dependen cada vez más de los impuestos sobre las ventas y otros impuestos generales sobre el consumo, el peso absoluto y relativo de los impuestos personales directos ha aumentado en la mayoría de los países desarrollados, y la atención creciente se ha centrado en el IVA y los impuestos sobre la nómina (Neumark, Cox, & McLure, 2018); por otra parte, PEMEX ha reducido su capacidad de recaudación en un cuatro puntos porcentuales (en relación a los ingresos totales del gobierno) y otras fuentes, por ejemplo, el impuesto especial sobre producción y servicios (IEPS) ha aumentado tres por ciento en los últimos años, como se puede observar la estructura impositiva no ha experimentado grandes cambios en su composición desde los últimos 28 años, contando con una alta dependencia a los ingresos por parte de PEMEX, ISR e IVA, recaudando estos el noventa por ciento de los ingresos públicos.

La tabla 2.1 muestra la relación entre la varianza¹ y la tasa de crecimiento anual de las fuentes de ingreso del gobierno mexicano, se observa que los ingresos provenientes del IVA y el ISR son, en términos relativos, más estables y cuentan con una tasa de crecimiento alta, por

¹ La varianza mide la variabilidad de los ingresos de cada uno de los instrumentos respecto la media.

lo que una mayor dependencia de estos ingresos hacen la estructura de ingresos del gobierno menos volátil; sin embargo, los ingresos públicos provenientes de la venta de petróleo son sumamente volátiles en este caso, una mayor dependencia produciría una estructura también más volátil, por lo que una estructura impositiva con fuentes más estables, garantizaría una recaudación con menor riesgo de recaudación, en efecto, como lo menciona la OECD (2014) la función más importante del sistema tributario es aumentar los ingresos los cuales son el principal medio para financiar el gasto público, como el mantenimiento de la ley y el orden y la infraestructura pública.

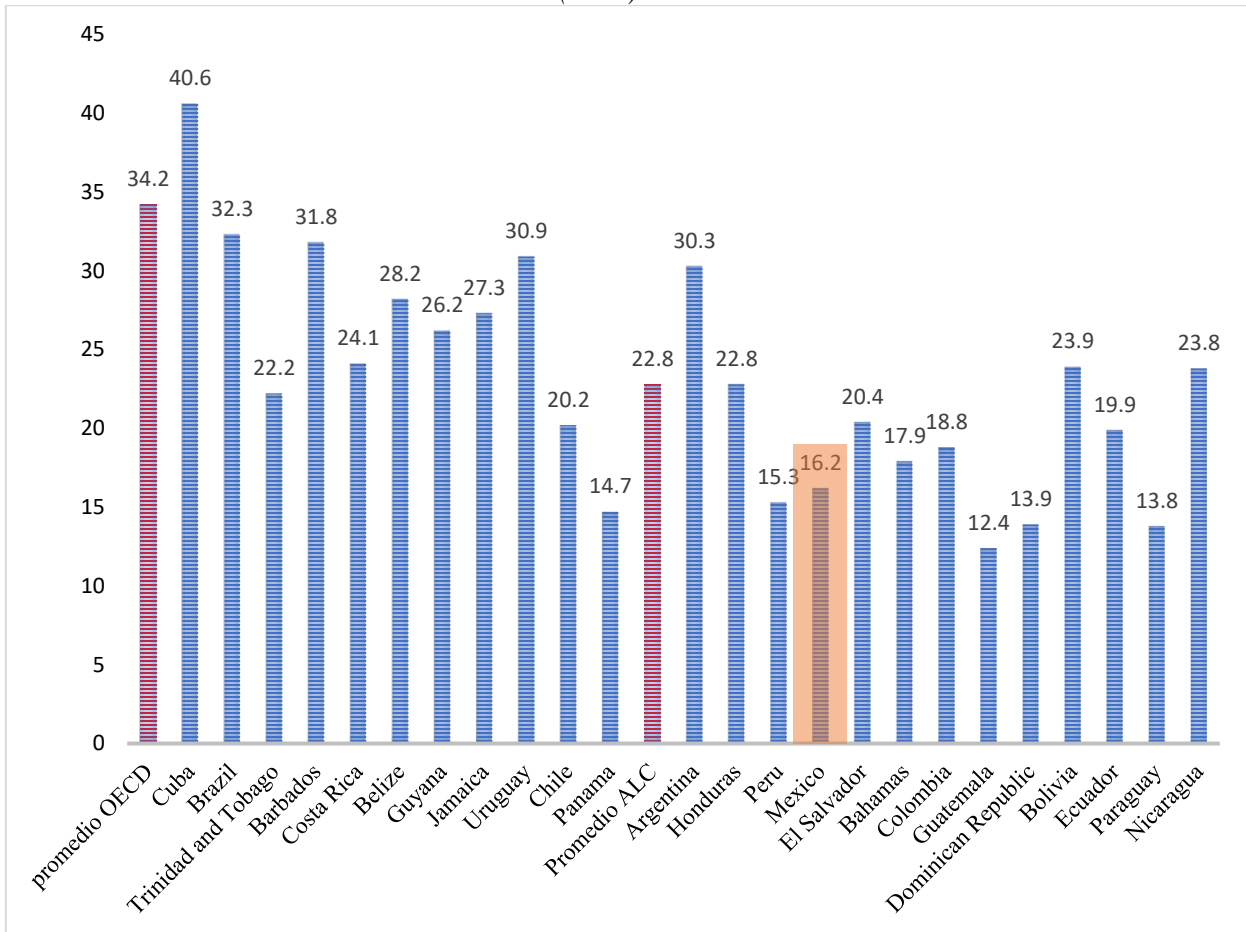
Tabla 1:
Relación tasa de crecimiento-varianza promedio

Instrumentos de recaudación	Varianza	Tasa de crecimiento anual promedio (TCAP)	Varianza/ TCAP
PEMEX	149	20	7.1
ISR	16	16	1.04
IVA	18	14	1.2
IEPS	476	6	73.09
I. IMPORTACIÓN	21	10	1.9
OTROS	51	21	2.4

Fuente: elaboración propia con datos de ingresos presupuestarios del sector público, extraídos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Según los datos proporcionados por la OECD dentro de la base de datos de los ingresos fiscales totales en términos porcentuales del PIB de los países de ALC (países de América Latina y el Caribe) de 1990 al 2017, México cuenta con niveles más bajos de recaudación respecto al PIB, estando por debajo del promedio de ALC y el promedio OECD, con un recaudo tributario de 12.5 % del PIB, para ilustrar esto presenta la gráfica 2.6.

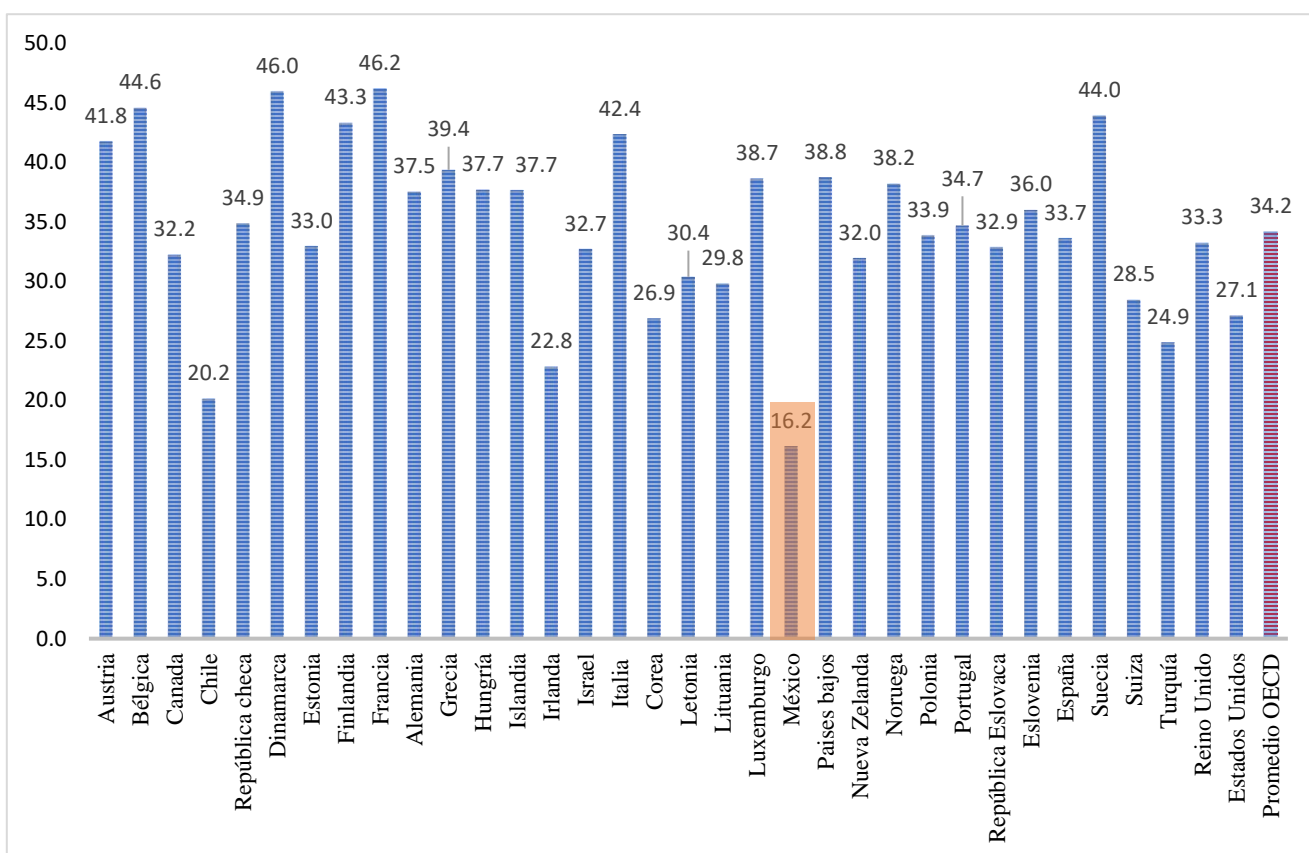
Gráfica 6:
Ingresos fiscales totales de los países de la OCDE y ALC como porcentaje del PIB
 (2017)



Fuente: elaboración propia con base de datos de la OECD (base de datos de estadísticas de ingresos fiscales globales)

En la gráfica 2.7, se muestra los ingresos fiscales totales de México, respecto al porcentaje del PIB, en comparación con los países dentro de la OECD, como se puede observar el país cuenta con el porcentaje más bajo, esto evidencia la ineficiencia del sistema tributario mexicano es en términos de recaudación, lo que resulta desfavorable para México, ya que, una buena capacidad de captación tributaria, permite sustentar las necesidades del gasto público; por lo que, incrementar estos ingresos debe ser prioridad para cualquier gobierno de cualquier país, por su parte la CEPAL y OECD (2019) argumentan que es importante que la capacidad fiscal de cualquier país incremente, ya que esto conlleva logros de desarrollo sostenible.

Gráfica 7:
Ingresos fiscales totales de los países de la OCDE como porcentaje del PIB
 (2017)



Fuente: elaboración propia con base de datos de la OCDE (base de datos de estadísticas de ingresos fiscales globales)

Los datos mostrados en este capítulo muestran una debilidad del sistema tributario mexicano asociado con una recaudación que podría ser considerada insuficiente para financiar las tareas fundamentales del gobierno como es la provisión de educación, salud, bienes públicos productivos y el combate a la pobreza, por lo que, “el camino a seguir es la determinación de una estructura de ingresos que pueda respaldar financieramente la cantidad y calidad de los bienes y servicios públicos que la comunidad considere apropiados para sus necesidades, incluida la atracción y el mantenimiento de empresas industriales y comerciales” (Perdue & Weed, 1991).

Se han realizado diversas investigaciones por diferentes autores analizando la razón de la ineficacia de sistema fiscal en México. Sobarzo (2007) mencionó que a pesar de que, en los últimos tres decenios, el ingreso fiscal como porcentaje del PIB ha estado estancado, el

sistema tributario mexicano se ha hecho más moderno y eficiente, esto se debe en gran parte a los ingresos provenientes del petróleo, pero, ante la falta de crecimiento del país se condujo a un sistema tributario difícil y costoso caracterizado por una base tributaria reducida y por ende una baja recaudación. Los autores concluyeron que una reforma fiscal exitosa consiste en reducir o eliminar la dependencia al sector petrolero y con ello ampliar la basa de contribuyentes para aumentar los ingresos del gobierno.

De manera similar, Martínez, Caamal y Ávila (2011), argumentaron que los ingresos públicos han presentado incrementos, debido, a las múltiples reformas fiscales y la dependencia a de los ingresos petroleros, sin embargo, a pesar de esto la política fiscal tiene muy poco impacto en el crecimiento en la economía del país, esto se debe a la baja captación tributaria, la dependencia a los ingresos provenientes del petróleo y la mala asignación de gasto público. Los autores mencionan que un aspecto que afecta la recaudación del país es el aumento de la informalidad laboral que se ha visto en los últimos años y esto a su vez ha conducido al país a incrementar su dependencia al sector petrolero. Por último, los autores concluyen que es indispensable realizar una reforma de la estructura fiscal en México, que permita aumentar los ingresos públicos y mejorar la recaudación fiscal.

Así mismo, la CEPAL (2016), dentro de sus estadísticas mostró que los ingresos fiscales de México sufrieron un gran deterioro de 3.2 puntos porcentuales del PIB en el 2015, esto a causa del desplome internacional del precio del petróleo crudo, por esto, este declive fue contrarrestado con el aumento de ingresos tributarios.

De igual manera Sarur y Romero (2018), argumentaron que la política fiscal en México se encuentra como restrictiva², ya que se toman decisiones de contraer el gasto público, esto como consecuencia de la disminución de los ingresos petroleros, es decir por la dependencia fiscal que se tiene a estos. En el siguiente capítulo se describen algunos de los trabajos realizados por múltiples autores, los cuales, proponen desde su punto de vista cómo debería ser una estructura impositiva óptima, para cumplir satisfactoriamente con su propósito.

² Se entiende como política fiscal restrictiva, cuando se genera un superávit en los presupuestos del gobierno, es decir, el gasto público es inferior a los ingresos públicos.

Capítulo III: Marco Teórico.

Dentro de la rama de la economía pública se encuentra la teoría de impuestos óptimos, en donde se cuestiona, cómo se deberían aplicar los impuestos de forma óptima, es decir que minimicen la pérdida de bienestar y que causen los menores costos de ineficiencia, esto implica que la forma de una estructura impositiva está relacionada con la equidad, quienes son los encargados de pagar impuestos y los costos de eficiencia. Así mismo, garantizar una cierta cantidad de ingreso a el gobierno, es una tarea fundamental de un sistema impositivo.

El problema de la tributación óptima desde un inicio fue abordado mediante una función de bienestar social como función objetivo, “la teoría estándar de la tributación óptima postula que se debe elegir un sistema tributario para maximizar una función de bienestar social sujeta a un conjunto de restricciones” (Mankiw, Weinzierl, & Yagan, 2009), esta función se basa en la utilidad de los individuos, donde se considera que los individuos cuentan con las mismas características, por lo que la estructura óptima de impuestos será la que maximice el bienestar del individuo representativo.

El trabajo del diseñador de política es buscar las condiciones necesarias que ayuden a maximizar el bienestar de los individuos, pero sin dejar de lado la recaudación de ingresos públicos, para resolver este dilema, Ramsey (1927) planteo una teoría de impuestos óptimos, donde propuso que los impuestos al consumo deben ser inversos a la elasticidad a la demanda del consumidor, por lo que, bienes con una demanda inelástica cuentan con impuestos más altos, esto debe a que el ocio puro no es sujeto de impuestos; por lo tanto, la segunda mejor solución es imponer impuestos altos a los bienes de mercado que son complementos del ocio (Lim & Rodríguez-Zamora, 2015).

La contribución de Ramsey fue una de las más importantes dentro de la teoría de impuestos óptimos, sin embargo, esta teoría solo contempla un sistema fiscal y el impuesto óptimo era un impuesto de suma global, en los cuales, no se considera la heterogeneidad de los contribuyentes, debido a esto, Mirrlees (1971) utilizando como base el aporte de Ramsey, propuso un modelo donde se consideraba la heterogeneidad de los contribuyentes y considera que el diseñador de política pública no cuenta con información completa acerca de la capacidad de pago de los contribuyentes y hacen frente al dilema entre equidad y eficiencia, “al diseñador le gustaría gravar a los de alta capacidad y dar transferencias a los de baja

capacidad, pero el planificador social debe asegurarse de que el sistema tributario no induzca a los de alta capacidad a fingir ser de baja capacidad” (Mankiw, Weinzierl, & Yagan, 2009), por lo que se debe lograr un equilibrio donde los individuos con mayores ingresos cuenten con el incentivo adecuado para seguir en los altos niveles.

Después de los grandes aportes de Ramsey y Mirrlees dentro de la literatura, el marco estructura impositiva óptima se ha estudiado por diferentes autores a través de distintos enfoques y puntos de vista, a continuación, se enuncian distintos autores que han trabajado dentro del tema. Hettich y Winer (1999) presentaron un estudio de gravamen de impuestos mediante una revisión de seis modelos: el modelo del votante medio, el equilibrio inducido por la estructura, la votación probabilística, la teoría de juegos cooperativos, el modelo de Leviatán y el modelo del agente representativo.

Los modelos planteados anteriormente han sido utilizados para la investigación de la formación y/o evolución de los sistemas impositivos. Cinco de estos modelos se basan en la elección colectiva, y deben cumplir con tres elementos principales: Un mecanismo de elección colectiva, una estructura institucional explícita o implícita dentro de la cual tiene lugar la elección colectiva y una economía de agentes privados cuya actividad está gravada con impuestos para proporcionar servicios públicos y redistribuir de manera coercitiva los ingresos (Hettich & Winer, 1999). A continuación, se enuncia como los autores plantean estos seis modelos, primero se describen los cinco modelos de elección colectiva y por último el modelo del agente representativo, el cual no tiene como base la elección colectiva.

El modelo del votante medio utiliza como base el teorema del votante mediano y es un modelo de democracia directa en el cual cualquier votante puede proponer enmiendas. Al momento de la elección de tasas impositivas, el sistema fiscal es manejado por un votante decisivo para así lograr un resultado preferido y así redistribuir en favor del votante. Cada votante tiene preferencias distintas y tasas impositivas óptimas (elegidas a su conveniencia), Si todas las relaciones de preferencia de los votantes tienen un punto óptimo, entonces la tasa de impuestos que surge del proceso de elección colectiva es la que maximiza el bienestar del votante mediano, el votante cuya tasa preferida es la mediana de las tasas más deseadas por cada votante. Este modelo es exitoso al tratar el difícil problema de explicar la redistribución coercitiva porque el análisis se lleva a cabo en un marco cuidadosamente limitado.

El modelo del equilibrio inducido por la estructura involucra el papel de las instituciones dentro de la elección de las políticas públicas, Shepsle & Weingast (1981) argumentaron que los equilibrios se fuerzan por las reglas políticas del juego o por el contexto aceptado dentro del cual se pueden ofrecer alternativas para la elección colectiva en el contexto de la política tributaria, cada tasa impositiva se decide por un comité legislativo independiente que tiene suficiente poder de agenda para implementar su elección preferida en la legislatura; en cada comité se aplica el teorema del votante mediano.

Los autores plantean que **el modelo del voto probabilístico** parte del supuesto de que existen elecciones regulares y que hay entrada libre para nuevos partidos políticos, de esta manera, los votantes pueden decidir entre los partidos, por las políticas que planean implementar, esto hace, que los partidos políticos adopten una política fiscal que maximice pluralidad esperada en las elecciones. En el enfoque de tributario, debido a que los partidos están en una constante presión por la oposición, esto hace que cada parte elija una plataforma fiscal, un nivel y un patrón de gastos e impuestos, buscando maximizar el voto esperado, esperando lograr lo mencionado, los partidos creen que al proporcionar servicios públicos aumenta la utilidad de los votantes y así el apoyo, también están conscientes de que un aumento en impuestos produciría el efecto contrario. Las plataformas de equilibrio son el resultado de un equilibrio de Nash entre las partes y da como resultado estrategias políticas óptimas.

La teoría de juegos cooperativos se enfatiza exclusivamente en la redistribución coercitiva, en ella se forma coaliciones, en donde la coalición numéricamente más grande es la que determina los impuestos y las transferencias. Un claro ejemplo de esto son los grupos de poder, tal y como lo son los empresarios o sindicatos, las cuales juegan un papel importante al momento de tomar decisiones de política pública.

El modelo de Leviatán, parte de la suposición de que el estado tiene el poder ilimitado para gravar la actividad privada, el objetivo de esto es redistribuir el ingreso hacia el gobierno, determinando así el tamaño máximo de los ingresos totales del gobierno y no se preocuparía por el nivel de servicios públicos que podrían financiarse a partir de un nivel dado de ingresos fiscales. El modelo elige la tasa que maximiza los ingresos. La estructura impositiva de Leviatán es multidimensional y consiste en bases, estructura de tasas y disposiciones especiales.

Por último, el documento de Hettich y Winer (1999) presenta **el modelo del agente representativo** el cual no se basa en una elección colectiva, en este modelo se presume que el gobierno es benevolente y adopta un sistema fiscal, que tiene como objetivo maximizar el beneficio social o minimizar la suma de las pérdidas individuales de bienestar.

Desde otro punto de vista Misiolek y Elder (1988) mencionaron que la diversificación fiscal puede reducir las interrupciones del servicio público y otros costos asociados con la variabilidad de los ingresos, por otro lado, Slemrod (1990) manifiesto que el espíritu de la literatura impositiva óptima es que los costos de eficiencia de los impuestos son potencialmente grandes, y, por lo tanto, vale la pena centrar la atención en cómo minimizar estos costos. En el más simple de los modelos, minimizar los costos de eficiencia es el único objetivo. En modelos más sofisticados, los sistemas tributarios también se evalúan según cómo afectan la distribución del bienestar, y los costos de eficiencia deben equilibrarse con las implicaciones distributivas.

De igual manera Mirrlees (2011) argumentó que la teoría fiscal óptima se basa en la elección de un sistema de impuestos que equilibre las pérdidas de eficiencia frente al deseo del gobierno de redistribución y la necesidad de aumentar los ingresos; también menciona que la teoría de la tributación óptima comienza por aclarar los objetivos de la política e identificar las restricciones bajo las cuales opera, el sistema tributario que mejor logra los objetivos mientras satisface las restricciones se identifica como el óptimo. En resumen, los autores concuerdan en que la tributación óptima debe minimizar lo más posible los efectos negativos de la eficiencia económica.

Los autores mencionados anteriormente abordan la estructura óptima a través de distintos modelos o mediante eficiencia tributaria y distribución, sin embargo, ni uno de estos autores introduce el concepto de estabilidad dentro de sus propuestas de estructura óptima. Los primeros estudiar la estructura impositiva desde este enfoque fueron Groves y Kahn (1952) al estudiar la relación elasticidad-ingreso, en donde argumentan que “la estabilidad de los ingresos es, propiamente hablando, un caso especial de adecuación. Aunque la adecuación no forma parte de los principios de Adam Smith, con frecuencia es considera de suma importancia para un buen sistema de ingresos estatales y locales.

Por adecuación se entiende no solo la capacidad de un impuesto particular para producir una cantidad inicial de ingresos dada, sino también su capacidad para mantener este nivel de tal manera que permita el mantenimiento de un volumen y calidad de servicios gubernamentales dados” (Groves y Kahn, 1952), sin embargo, dentro de la investigación de estos autores, no se tomó en cuenta distintos factores importantes, tal y como lo es las tasas de crecimiento de los ingresos tributarios.

El concepto de estabilidad cuenta con una gran relevancia dentro del estudio de la estructura impositiva óptima, ya que, dado que los gobiernos son los encargados de sustentar las necesidades del gasto público, es importante contar con ingresos públicos constantes, ya que son su principal fuente de recursos para poder brindar estos servicios, por lo que asegurar una recaudación constante, debería ser una característica principal de una estructura tributaria óptima; algunos instrumentos de recaudación suelen ser más estables en términos de captación tributaria, que otros, por lo que una dependencia de instrumentos estables podría garantizar al gobierno mantener el nivel de los servicios públicos.

El primero en realizar un estudio a la estructura impositiva relacionando las variables de estabilidad y tasas de crecimiento de los instrumentos de recaudación, fue White (1983) quien realizó un análisis de la estructura tributaria de Georgia, desde el enfoque de la relación entre las tasas de crecimiento y estabilidad de los impuestos en este estado, con la intención de diversificar la estructura impositiva, buscando minimizar la inestabilidad dada una tasa de crecimiento total deseada.

En su mayoría el ingreso público de muchos gobiernos depende de impuestos con altas tasas de crecimiento que resultan ser inestables en el tiempo, debido a esto se experimentan fluctuaciones en las captaciones tributarias, tal es el caso del impuesto a la renta, el cual además de ser uno de los impuestos principales en los gobiernos, cuenta con una mejor respuesta al crecimiento económico, sin embargo, una mayor dependencia a él, proporciona como resultado que los ingresos totales estén cada vez más sujetos a ciclos económicos de corto plazo, por esto es necesario realizar ajustes dentro de la estructura tributaria.

White (1983) plantea que, dado que los gobiernos realizan su presupuesto del gasto antes de conocer los ingresos reales, esto se ve reflejado en la inestabilidad de los ingresos, ya que esta se mide por el grado en que difieren de los ingresos previstos. Dado que los impuestos

cuentan con inestabilidad propia, al combinarlos es posible diversificar la volatilidad de la estructura impositiva. Para estudiar la inestabilidad de los impuestos, el autor hace referencia a la analogía de este concepto con el de riesgo dentro de finanzas, el cual es calculado mediante la desviación estándar y la correlaciones entre los impuestos, por lo que para diversificar es necesario que estos no estén perfectamente correlacionados. Dentro de la investigación se formula un modelo de programación cuadrática, con el cual se busca minimizar la varianza global para una tasa de crecimiento global deseada, el modelo ofrece consideraciones importantes que se pueden tomar en cuenta para la estructura fiscal.

Después de la investigación de White, surgieron nuevos trabajos de distintos autores, que tomaban este enfoque como base, Misiolek & Perdue (1987) hicieron una réplica del modelo de White para los mismos datos utilizados en su análisis, con el principal objetivo de utilizar datos reales en lugar de datos nominales, ya que, argumentaban que los datos nominales no capturan el efecto de la inflación en los instrumentos de recaudación, en su investigación se encontró que dentro del enfoque de portafolios de la teoría fiscal, se pueden encontrar resultados muy diferentes según sean los datos utilizados, ya que al hacer la comparación de ambos análisis lo que resultaba ser eficiente en términos nominales, no lo era cuando se trataba de datos reales, también en contraste con la investigación de White, se encontró que el ISR debería ser un instrumento muy utilizado, dado que resulta ser estabilizador de la estructura impositiva.

Poco tiempo después Perdue & Weed (1991), utilizaron el enfoque de portafolios para ver la influencia de la estructura impositiva en la aglomeración de las empresas en una cierta locación, el resultado fue que esta variable no tenía influencia en la decisión de ubicación de las empresas, sin embargo, dentro de la investigación, se argumentó que este enfoque permite a los gobiernos construir la estructura tributaria acorde a sus necesidades.

Este mismo enfoque fue utilizado por Gentry & Ladd (1994), a través del modelo de portafolios para la estructura impositiva óptima, examinaron el sistema tributario de Carolina del Norte y Massachusetts, dentro de su trabajo, encontraron que el ISR fue el instrumento de recaudación prominente en ambos estados, sin embargo, dado a sus diferencias entre tasas de crecimiento y estabilidad de sus ingresos, los resultados del modelo planteaban que la

combinación óptima de impuestos eran diferentes en cada estado, por lo que, se concluyó que las deducciones resultantes no pueden ser generalizadas.

Por último Harmon & Mallick (1994), dentro de su trabajo, al ver que la estructura impositiva propuesta por el modelo para el estado de Nueva York era muy similar a la ya establecida, decidieron agregar una nueva variable al enfoque de portafolios, no solo se tomó en cuenta la tasa de crecimiento y estabilidad de los ingresos, sino que se incorporó la variable de equidad a la investigación, se dedujo que en los estados donde la distribución era un problema, un modelo con estas tres variables, ofrecía mejores resultados.

Se han realizado múltiples investigaciones dentro del enfoque de portafolios para la estructura impositiva óptima, los resultados obtenidos han sido sumamente interesantes y fructíferos, lo que motiva fuertemente a la presente investigación para centrarse dentro de este marco, ya que, este tipo de análisis nunca se ha ejecutado para el caso de México y a nivel país, los trabajos previos, se han enfocado a nivel estatal; además se considera que los resultados que el modelo pueda brindar, serán de gran utilidad para que los diseñadores de política pública puedan mejorar las características del sistema tributario en México.

Dentro del siguiente capítulo se muestran los modelos de optimización utilizados en la investigación para probar la hipótesis planteada, a su vez se expone el desarrollo de estos.

Capítulo IV: Modelos de formación de portafolios aplicados a las finanzas públicas.

En esta sección se desarrolla un problema de optimización de diversificación de los diferentes instrumentos de los ingresos del gobierno. En particular, en esta sección se plantea un problema de diversificación de instrumentos de ingresos públicos que busca tomar en cuenta las características de captación tributaria y volatilidad del impuesto sobre la renta, el IVA, IEPS, los ingresos provenientes de PEMEX, los impuestos a importaciones y la categoría de otros impuestos. Al tomar en cuenta las características de captación tributaria y volatilidad de las diferentes fuentes de ingreso del sector público, planteamos un problema de optimización que busca determinar las proporciones del portafolio de captación de ingresos del gobierno. Así, este problema de optimización busca seleccionar la composición óptima de los instrumentos de captación de ingresos del gobierno que le permitan este obtener una cierta tasa de crecimiento en la recaudación sujeta al nivel más bajo de volatilidad posible.

Para lograr el objetivo de la investigación se utilizaron dos modelos enfocados en la teoría de formación de portafolios, el primero es el modelo de Markowitz, este modelo ha sido utilizado para este enfoque anteriormente por varios autores, tal y como se describió en el capítulo III, para este caso, se cuenta con un portafolio de ingresos del sector público en el que se desea minimizar su volatilidad, sujeto a una tasa de crecimiento deseada, este modelo permite realizar simulaciones de distintas tasas de crecimiento deseadas. El segundo es el modelo de la línea del mercado de capitales, utilizado de igual manera en la teoría de selección de portafolios, el cual, también en la presente investigación será enfocado a la teoría de la estructura óptima, en este caso, se busca maximizar la recaudación del portafolio de ingresos del sector público, ajustado a un cierto nivel de volatilidad.

Se desarrollan dos problemas de optimización porque ambos problemas ofrecen una solución a la pregunta de la composición del portafolio de ingresos del gobierno, pero las distintas formas de resolver el problema brindan diferentes predicciones sobre cuál debe ser la composición del portafolio de ingresos del gobierno. Al evaluar estos dos posibles problemas de optimización, se desarrolla un análisis de robustez que nos permite ver si los resultados del trabajo pueden ser generalizables o no.

Una vez que se resuelven los problemas de optimización, se utilizan datos sobre los diferentes instrumentos de ingresos tributarios y realizamos una calibración del modelo que nos permite hacer predicciones sobre la composición óptima del portafolio de ingresos del gobierno.

Datos

La información utilizada dentro de la investigación fueron obtenidos de la base de datos de los ingresos presupuestarios del sector público, extraídos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, se tomó información mensual de seis instrumentos de recaudación, para un periodo de enero de 1990 al primer trimestre del 2019, los instrumentos de recaudación comprendidos son: los ingresos provenientes de PEMEX, el Impuesto Sobre la Renta, el Impuesto al Valor Agregado, el Impuesto Especial Sobre Productos y Servicios, el impuesto a las importaciones y por último la categoría de otros, la cual, toma en cuenta los impuestos a los automóviles nuevos y a las exportaciones; se realizó el siguiente tratamiento a los datos, primero se descontó el efecto de la inflación en los datos, es decir los datos utilizados están en términos reales, por último, y por último se calculó la tasa de crecimiento anual para cada periodo de tiempo.

Volatilidad de los ingresos del sector público.

La estabilidad de un instrumento de recaudación se define como, la capacidad de producir ingresos y mantenerlos constantes a través del tiempo, en contraste, un instrumento de recaudación es volátil sí en un periodo de tiempo cuenta con ingresos altos y en otro con ingresos bajos. Contar con una estructura impositiva estable, garantiza al gobierno recaudar los ingresos esperados y no una cantidad menor, así con esto, resulta más fácil sustentar las necesidades del gasto público.

La volatilidad de los instrumentos de recaudación del portafolio es regularmente una medida de dispersión, la cual será representada por la varianza o desviación estándar, la fórmula para calcularla se plantea de la siguiente manera

$$\sigma_i^2 = \sum_{j=1}^M \frac{(r_{ij} - \bar{R}_i)^2}{M} \quad (4.1)$$

Donde σ_i^2 representa la varianza del instrumento i , r_{ij} denota la tasa de crecimiento anual del instrumento i en el periodo j , \bar{R}_i es la tasa de crecimiento promedio del instrumento i y M representa el total de los periodos tomados en cuenta para el análisis. Sin embargo, esta

fórmula, solo calcula la volatilidad de un solo instrumento, y dentro de esta investigación, es necesario, calcular la volatilidad general del portafolio de ingresos del sector público, la cual, involucra las varianzas de cada instrumento de recaudación, y las covarianzas entre los instrumentos de recaudación, por tanto, la volatilidad total del portafolio está dada por

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N x_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_i x_j \sigma_{ij} \quad (4.2)$$

donde σ_p^2 denota el nivel de volatilidad de la estructura tributaria, x_i representa el peso ponderado dentro del portafolio del i -ésimo impuesto (el nivel de ingreso por el i -ésimo impuesto), σ_i^2 es la varianza de la fuente de ingreso i , σ_{ij} es la covarianza entre las fuentes de ingreso i y j , la cual incluye el grado de correlación entre las mismas fuentes y N representa el número de instrumentos de recaudación.

Tasa de crecimiento de los ingresos del sector público

La tasa de crecimiento de cada uno de los instrumentos de recaudación dentro del portafolio es calculada mediante el promedio de la tasa de crecimiento anual para cada periodo de tiempo, por tanto, la tasa de crecimiento del instrumento i , es representada por \bar{R}_i y está dada por la siguiente formula

$$\bar{R}_i = \frac{1}{M} \sum_{j=1}^M r_{ij} \quad (4.3)$$

donde, r_{ij} denota la tasa de crecimiento anual del instrumento i en el periodo j y M representa el total de los periodos tomados en cuenta para el análisis. Puesto que, el portafolio de ingresos del sector público cuenta con varios instrumentos de recaudación, la tasa de crecimiento total de portafolio es un promedio ponderado o el valor esperado de todas de las tasas de crecimiento de los instrumentos de recaudación, y es calculada por

$$\bar{R}_p = \sum_{i=1}^N x_i \bar{R}_i \quad (4.4)$$

donde $\overline{R_p}$ representa la tasa de crecimiento total del portafolio, \overline{R}_i es la tasa de crecimiento del instrumento i y x_i es el peso ponderado del instrumento i dentro del portafolio y N representa el número total de instrumentos de recaudación.

Modelo de Markowitz

El modelo de Markowitz permite minimizar la volatilidad de los ingresos del sector público, dada una tasa de crecimiento deseada, a través, del peso ponderado x_i^* de cada instrumento de recaudación dentro del portafolio de ingresos del sector público, el cual, permite el crecimiento deseado de los ingresos públicos.

Formalmente, el problema de optimización de la composición de ingresos del sector público es:

$$\text{Min } \sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N x_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^N x_i x_j \sigma_{ij} \quad (4.5)$$

$$\text{sujeto a } \sum_{i=1}^N x_i \overline{R}_i = \overline{R_p} \quad (4.6)$$

$$\sum_{i=1}^N x_i = 1 \quad (4.7)$$

A continuación, el teorema 4.1 plantea la solución al problema de optimización de la composición de ingresos del sector público, y explica cuál debería ser la proporción óptima de cada instrumento de recaudación dentro del portafolio para poder garantizar un crecimiento deseado de los ingresos del gobierno con la mínima volatilidad posible. Este teorema es importante para la presente investigación, ya que, permite realizar un análisis de

política pública e identificar los cambios de política pública que ayudarían a mejorar las características de la estructura impositiva.

Teorema 4.1.- Sea p un portafolio de ingresos del sector público y σ_p^2 la volatilidad del portafolio, entonces, los pesos ponderados óptimos que minimizan la volatilidad del portafolio bajo una tasa de crecimiento \overline{R}_p , están dados por

$$\chi^* = \xi^{-1}\beta \quad (4.8)$$

Demostración. Se define el siguiente problema de optimización

$$\text{Min } \sigma_p^2 = \sum_{i=1}^6 x_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^6 \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^6 x_i x_j \sigma_{ij} \quad (4.9)$$

$$\text{sujeto a } \sum_{i=1}^6 x_i \overline{R}_i = \overline{R}_p \quad (4.10)$$

$$\sum_{i=1}^6 x_i = 1 \quad (4.11)$$

Sea \mathcal{L} la función de Lagrange, asociada al problema de optimización

$$\mathcal{L} = \sum_{i=1}^6 x_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^6 \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^6 x_i x_j \sigma_{ij} + \lambda_1 \left(\overline{R}_p - \sum_{i=1}^6 x_i \overline{R}_i \right) + \lambda_2 \left(1 - \sum_{i=1}^6 x_i \right) \quad (4.12)$$

Utilizando la función de Lagrange, se calculan las condiciones de primer orden, se deriva \mathcal{L} con respecto a cada una de las x_i y los multiplicadores de Lagrange λ_i , obteniendo así el siguiente sistema de ecuaciones

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial x_1} = x_1 \sigma_1^2 + x_2 \sigma_{12} + x_3 \sigma_{13} + x_4 \sigma_{14} + x_5 \sigma_{15} + x_6 \sigma_{16} - \lambda_1 \overline{R_1} - \lambda_2 = 0 \quad (4.13)$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial x_2} = x_1 \sigma_{12} + x_2 \sigma_2^2 + x_3 \sigma_{23} + x_4 \sigma_{24} + x_5 \sigma_{25} + x_6 \sigma_{26} - \lambda_1 \overline{R_2} - \lambda_2 = 0 \quad (4.14)$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial x_3} = x_1 \sigma_{13} + x_2 \sigma_{23} + x_3 \sigma_3^2 + x_4 \sigma_{34} + x_5 \sigma_{35} + x_6 \sigma_{36} - \lambda_1 \overline{R_3} - \lambda_2 = 0 \quad (4.15)$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial x_4} = x_1 \sigma_{14} + x_2 \sigma_{24} + x_3 \sigma_{34} + x_4 \sigma_4^2 + x_5 \sigma_{45} + x_6 \sigma_{46} - \lambda_1 \overline{R_4} - \lambda_2 = 0 \quad (4.16)$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial x_5} = x_1 \sigma_{15} + x_2 \sigma_{25} + x_3 \sigma_{35} + x_4 \sigma_{45} + x_5 \sigma_5^2 + x_6 \sigma_{56} - \lambda_1 \overline{R_5} - \lambda_2 = 0 \quad (4.17)$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial x_6} = x_1 \sigma_{16} + x_2 \sigma_{26} + x_3 \sigma_{36} + x_4 \sigma_{46} + x_5 \sigma_{56} + x_6 \sigma_6^2 - \lambda_1 \overline{R_6} - \lambda_2 = 0 \quad (4.18)$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \lambda_1} = \overline{R_p} - x_1 \overline{R_1} - x_2 \overline{R_2} - x_3 \overline{R_3} - x_4 \overline{R_4} - x_5 \overline{R_5} - x_6 \overline{R_6} = 0 \quad (4.19)$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \lambda_2} = 1 - x_1 - x_2 - x_3 - x_4 - x_5 - x_6 = 0 \quad (4.20)$$

El sistema resultante, puede ser expresado matricialmente de la siguiente manera

$$\begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} & \sigma_{13} & \sigma_{14} & \sigma_{15} & \sigma_{16} & -\overline{R_1} & -1 \\ \sigma_{12} & \sigma_2^2 & \sigma_{23} & \sigma_{24} & \sigma_{25} & \sigma_{26} & -\overline{R_2} & -1 \\ \sigma_{13} & \sigma_{23} & \sigma_3^2 & \sigma_{34} & \sigma_{35} & \sigma_{36} & -\overline{R_3} & -1 \\ \sigma_{14} & \sigma_{24} & \sigma_{34} & \sigma_4^2 & \sigma_{45} & \sigma_{46} & -\overline{R_4} & -1 \\ \sigma_{15} & \sigma_{25} & \sigma_{35} & \sigma_{45} & \sigma_5^2 & \sigma_{56} & -\overline{R_5} & -1 \\ \sigma_{16} & \sigma_{26} & \sigma_{36} & \sigma_{46} & \sigma_{56} & \sigma_6^2 & -\overline{R_6} & -1 \\ \overline{R_1} & \overline{R_2} & \overline{R_3} & \overline{R_4} & \overline{R_5} & \overline{R_6} & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \\ x_6 \\ \lambda_1 \\ \lambda_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ \overline{R_p} \\ 1 \end{bmatrix} \quad (4.21)$$

El sistema matricial es representado por la siguiente ecuación

$$\xi\chi = \beta \quad (4.22)$$

Donde ξ representa la matriz de $n + 2$ filas y $n + 2$ columnas, la matriz de $n \times n$ esta dada por las varianzas y covarianzas, las filas y columnas restantes, corresponden al vector de tasas de crecimiento de cada uno de los instrumentos y al vector de la restricción (que garantiza que la suma de las ponderaciones suma uno, averigua como escribir eso); χ es el vector de incógnitas y β simboliza el vector de términos independientes.

Para encontrar la solución al sistema, se multiplica la ecuación (4.22) por la matriz inversa ξ^{-1} ambos lados de la igualdad por el lado izquierdo

$$\xi^{-1}\xi\chi = \xi^{-1}\beta \quad (4.23)$$

Al multiplicar una matriz con su matriz inversa, se obtiene la matriz identidad I

$$I\chi = \xi^{-1}\beta \quad (4.24)$$

La matriz identidad tiene la propiedad de ser un elemento neutro, por lo que, el producto de esta con el vector de incógnitas χ es igual al mismo vector, por consiguiente, la solución al sistema está dada por

$$\chi^* = \xi^{-1}\beta \quad (4.25)$$

Donde χ^* representa el vector de pesos ponderados óptimos de cada instrumento de recaudación, es decir, la proporción óptima de los instrumentos dentro del portafolio de ingresos del sector público, que garantizan una tasa de crecimiento objetivo, sujeta a la mínima volatilidad posible.

Modelo de la línea de mercado de capitales.

El modelo de la línea de mercado de capitales es un modelo que plantea una recta que relaciona los niveles óptimos de tasa de crecimiento y la volatilidad de los ingresos, en él, se busca maximizar la relación costo-beneficio, para esto se utiliza el radio de Sharpe como

función objetivo, quien se encarga de medir hasta qué punto la tasa de crecimiento del portafolio, compensa la volatilidad de los ingresos (el riesgo de recaudación), ya que, hay fuentes de recaudación que permiten una mayor recaudación, sin embargo, estas fuentes son más volátiles en el tiempo, el radio de Sharpe se define de la siguiente manera

$$S = \frac{E(R_p) - R_F}{\sigma_p} \quad (4.26)$$

Donde $E(R_p)$ es el valor esperado total de todas las tasas de crecimiento de los instrumentos dentro del portafolio, R_F es una tasa de crecimiento con volatilidad nula y σ_p^2 es la volatilidad total del portafolio.

Formalmente, el problema de optimización costo-beneficio

$$\max \theta = \frac{\overline{R_p} - R_F}{\sigma_p^2} \quad (4.27)$$

$$\text{sujeto a } \sum_{i=1}^N x_i = 1 \quad (4.28)$$

A continuación, el teorema 4.2 plantea la solución al problema de optimización costo-beneficio entre la tasa de crecimiento del portafolio y la volatilidad del ingreso, y explica cuál es la proporción óptima de cada instrumento dentro del portafolio para maximizar la relación costo-beneficio. El teorema es importante para el análisis porque enfatiza la temporalidad de la minimización del riesgo de recaudación, y al igual que el primer modelo permite realizar un análisis de política pública e identificar qué cambios podrían mejorar la estructura impositiva de México, si se toma la tasa de crecimiento anual del portafolio de ingresos del sector público de un periodo a otro.

Teorema 4.2.- Para la función objetivo θ , sujeto a que la suma de las ponderaciones es igual a uno, los óptimos se encuentran dados por

$$Z^* = \varepsilon^{-1}B \quad (4.29)$$

Demostración. - Se define el problema de maximización de los ingresos, ajustado a la volatilidad del portafolio

$$\max \theta = \frac{\bar{R}_p - R_F}{\sigma_p^2} \quad (4.30)$$

$$\text{sujeto a } \sum_{i=1}^6 x_i = 1 \quad (4.31)$$

Se resolverá como un problema de optimización sin restricción, para esto se sustituye la restricción en la función objetivo, para esto se escribe a R_F como R_F veces 1, por tanto

$$R_F = 1 \cdot R_F = \left(\sum_{i=1}^N x_i \right) R_F = \sum_{i=1}^N x_i R_F \quad (4.32)$$

Ahora sustituyendo el valor de la tasa de crecimiento total del portafolio (\bar{R}_p), lo volatilidad total (σ_p^2) y el resultado de (4.32) en la función objetivo θ , se obtiene

$$\theta = \frac{\sum_{i=1}^6 x_i R_i - \sum_{i=1}^6 x_i R_F}{\left(\sum_{i=1}^N x_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_i x_j \sigma_{ij} \right)^{1/2}} \quad (4.33)$$

Factorizando x_i ,

$$\theta = \frac{\sum_{i=1}^6 x_i (R_i - R_F)}{\left(\sum_{i=1}^N x_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_i x_j \sigma_{ij} \right)^{1/2}} \quad (4.34)$$

Para encontrar el máximo de la función objetivo, se deriva θ con respecto x_i y se iguala a cero

$$\frac{\partial \theta}{\partial x_i} = -(\lambda x_1 \sigma_{1i} + \lambda x_2 \sigma_{2i} + \lambda x_3 \sigma_{3i} + \dots + \lambda x_i \sigma_i^2 + \dots + \lambda x_n \sigma_{ni}) + \bar{R}_i - R_F = 0 \quad (4.35)$$

Donde λ es una constante, ahora se define $z_i = \lambda x_i$ (z_i es proporcional a x_i), entonces

$$\frac{\partial \theta}{\partial x_i} = (z_1 \sigma_{1i} + z_2 \sigma_{2i} + z_3 \sigma_{3i} + \dots + z_i \sigma_i^2 + \dots + z_n \sigma_{ni}) = \bar{R}_i - R_F \quad (4.36)$$

la solución al problema de maximización se obtiene resolviendo el sistema de ecuaciones que resulta de las derivadas con respecto cada x_i

$$\frac{\partial \theta}{\partial x_1} = (z_1 \sigma_1^2 + z_2 \sigma_{12} + z_3 \sigma_{13} + z_4 \sigma_{14} + z_5 \sigma_{15} + z_6 \sigma_{16}) = R_1 - R_F \quad (4.37)$$

$$\frac{\partial \theta}{\partial x_2} = (z_1 \sigma_{12} + z_2 \sigma_2^2 + z_3 \sigma_{23} + z_4 \sigma_{24} + z_5 \sigma_{25} + z_6 \sigma_{26}) = R_2 - R_F \quad (4.38)$$

$$\frac{\partial \theta}{\partial x_3} = (z_1 \sigma_{13} + z_2 \sigma_{23} + z_3 \sigma_3^2 + z_4 \sigma_{34} + z_5 \sigma_{35} + z_6 \sigma_{36}) = R_3 - R_F \quad (4.39)$$

$$\frac{\partial \theta}{\partial x_4} = (z_1 \sigma_{14} + z_2 \sigma_{24} + z_3 \sigma_{34} + z_4 \sigma_4^2 + z_5 \sigma_{45} + z_6 \sigma_{46}) = R_4 - R_F \quad (4.40)$$

$$\frac{\partial \theta}{\partial x_5} = (z_1 \sigma_{15} + z_2 \sigma_{25} + z_3 \sigma_{35} + z_4 \sigma_{45} + z_5 \sigma_5^2 + z_6 \sigma_{56}) = R_5 - R_F \quad (4.41)$$

$$\frac{\partial \theta}{\partial x_6} = (z_1 \sigma_{16} + z_2 \sigma_{26} + z_3 \sigma_{36} + z_4 \sigma_{46} + z_5 \sigma_{56} + z_6 \sigma_6^2) = R_6 - R_F \quad (4.42)$$

el sistema de ecuaciones es representado matricialmente de la siguiente manera

$$\begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} & \sigma_{13} & \sigma_{14} & \sigma_{15} & \sigma_{16} \\ \sigma_{12} & \sigma_2^2 & \sigma_{23} & \sigma_{24} & \sigma_{25} & \sigma_{26} \\ \sigma_{13} & \sigma_{23} & \sigma_3^2 & \sigma_{34} & \sigma_{35} & \sigma_{36} \\ \sigma_{14} & \sigma_{24} & \sigma_{34} & \sigma_4^2 & \sigma_{45} & \sigma_{46} \\ \sigma_{15} & \sigma_{25} & \sigma_{35} & \sigma_{45} & \sigma_5^2 & \sigma_{56} \\ \sigma_{16} & \sigma_{26} & \sigma_{36} & \sigma_{46} & \sigma_{56} & \sigma_6^2 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} z_1 \\ z_2 \\ z_3 \\ z_4 \\ z_5 \\ z_6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R_1 \\ R_2 \\ R_3 \\ R_4 \\ R_5 \\ R_6 \end{bmatrix} \quad (4.43)$$

Y el sistema matricial puede ser escrito mediante la siguiente ecuación

$$\varepsilon Z = B \quad (4.44)$$

Donde ε es la matriz de varianzas y covarianzas, Z denota el vector de las proporciones de x_i y B representa el vector de términos independientes, para dar solución, se multiplica (4.44) por ambos lados la matriz inversa ε^{-1} ,

$$\varepsilon^{-1} \varepsilon Z = \varepsilon^{-1} B \quad (4.45)$$

Al realizar el producto de la matriz ε con su matriz inversa ε^{-1} , se obtiene la solución al sistema y por ende al problema de optimización

$$Z^* = \varepsilon^{-1}B \quad (4.46)$$

Dado que Z^* es una proporción del peso ponderado óptimo de los instrumentos dentro del portafolio, entonces el peso ponderado óptimo esta dado por

$$x_i = \frac{z_i}{\sum_{i=1}^6 z_i} \quad (4.47)$$

En el próximo capítulo se define el tema de frontera eficiente, y se plantean los instrumentos de recaudación que se encuentran en esta, para cuatro periodos de tiempo: un año, tres años, seis años y doce años.

Capítulo V: La Frontera eficiente.

La Frontera Eficiente (FE) es el conjunto de los instrumentos de recaudación eficientes dentro del portafolio, es decir, los que cuentan con una tasa de crecimiento alta, según los diferentes niveles de volatilidad (o los que ofrecen una menor volatilidad a las distintas tasas de crecimiento). La frontera eficiente es representada gráficamente mediante una curva, los instrumentos que no se encuentran dentro, no son eficientes y son dominados por los que sí se encuentran en la frontera, en otras palabras, si un instrumento de recaudación “A” no se encuentra en la FE, esto significa que hay otro instrumento “B” en la FE que a un mismo nivel de volatilidad cuenta con una tasa de crecimiento más alta (una misma tasa de crecimiento, tiene menos volatilidad), por lo que, se preferirá “B” antes que “A”.

Utilizando los instrumentos de recaudación que se comprenden en la presente investigación (PEMEX, IVA, ISR, IEPS, impuestos a importación y otros), se calcula la frontera eficiente del portafolio, tomando en cuenta la tasa de crecimiento y varianza de cada instrumento, para distintos periodos de tiempo: un año, tres años, seis años y doce años.

Tabla 2:
Relación tasa de crecimiento-varianza promedio para distintos periodos de tiempo

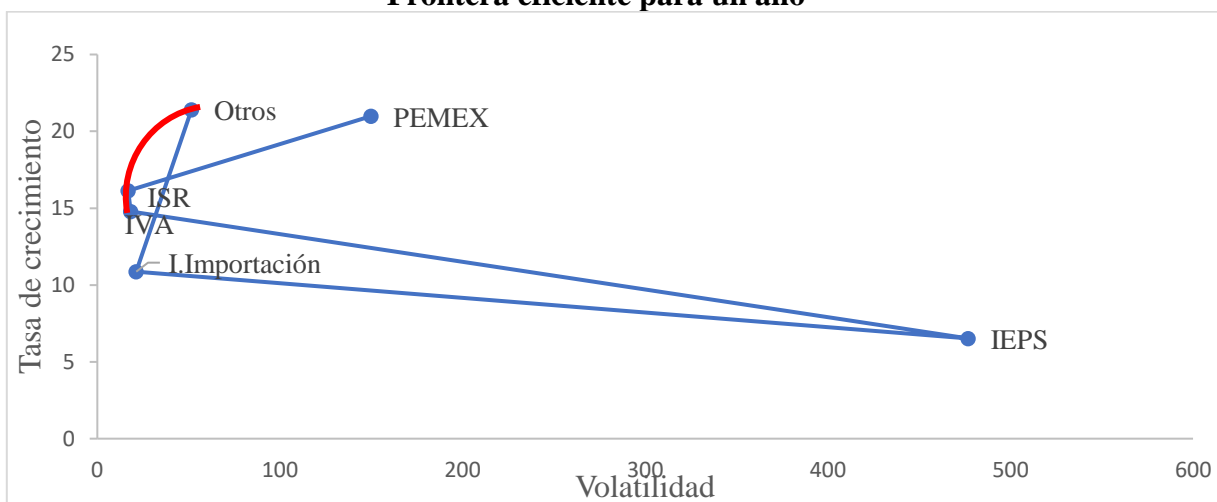
Impuesto	1 año		3 años		6 años		12 años	
	Varianza	Tasa de crecimiento promedio	Varianza	Tasa de crecimiento promedio	Varianza	Tasa de crecimiento promedio	Varianza	Tasa de crecimiento promedio
PEMEX	150	21	153	53	211	131	329	387
ISR	17	16	38	54	75	136	201	401
IVA	18	15	45	52	112	141	295	429
IEPS	477	7	770	-52	1462	38	1947	-26
I. IMPORTACIÓN	21	11	39	28	63	57	83	94
OTROS	52	21	92	51	140	99	335	260

Fuente: elaboración propia con datos de ingresos presupuestarios del sector público, extraídos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

La tabla 2 muestra la relación tasa de crecimiento-varianza³ de cada uno de los instrumentos de recaudación, donde se observa que a un año tanto los ingresos por PEMEX como los ingresos por el IEPS son los que cuentan con una alta varianza, sin embargo, PEMEX también cuenta con una de las tasas de crecimiento más altas; por otro lado, el ISR y el IVA cuentan con tasas de crecimiento altas y con varianzas bajas, lo que podría significar que estos instrumentos cuentan con una mayor estabilidad. De la misma manera, se puede ver que al paso de los años los instrumentos de recaudación se vuelven más estables, ya que conforme aumenta el periodo hay menos variación con respecto a la media.

A partir de la tabla 2 se encuentra la frontera eficiente para un año, la cual se muestra en la siguiente gráfica, donde se observa los instrumentos de recaudación que se encuentran en la FE son: el IVA, el ISR y la categoría de otros, mientras que los restantes se encuentran dominados, por ejemplo, el IVA cuenta con el mismo nivel de volatilidad que el impuesto a la importación, sin embargo, el primero tiene una tasa de crecimiento más alta.

Gráfica 8:
Frontera eficiente para un año



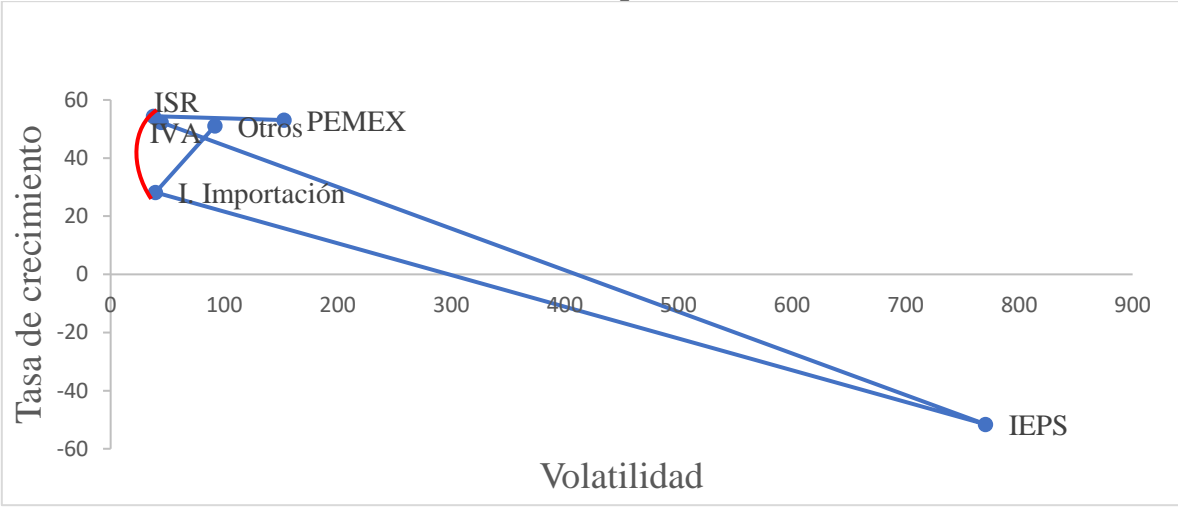
Fuente: elaboración propia con datos de ingresos presupuestarios del sector público, extraídos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

En la gráfica 9, se puede ver la frontera eficiente para tres años, los elementos que se encuentran en la FE para este periodo de tiempo son solamente los impuestos a las importaciones y el ISR, existe un cambio notable en la FE de un año a tres años, ya que,

³ La varianza se encarga de medir la variabilidad o volatilidad de los instrumentos de recaudación, mide que tan alejados están los datos de su media.

además de que los instrumentos dentro de la FE cambiaron, algunos de los que en la gráfica 8 se encontraban en la frontera ahora son dominados por otros que no estaban en ella.

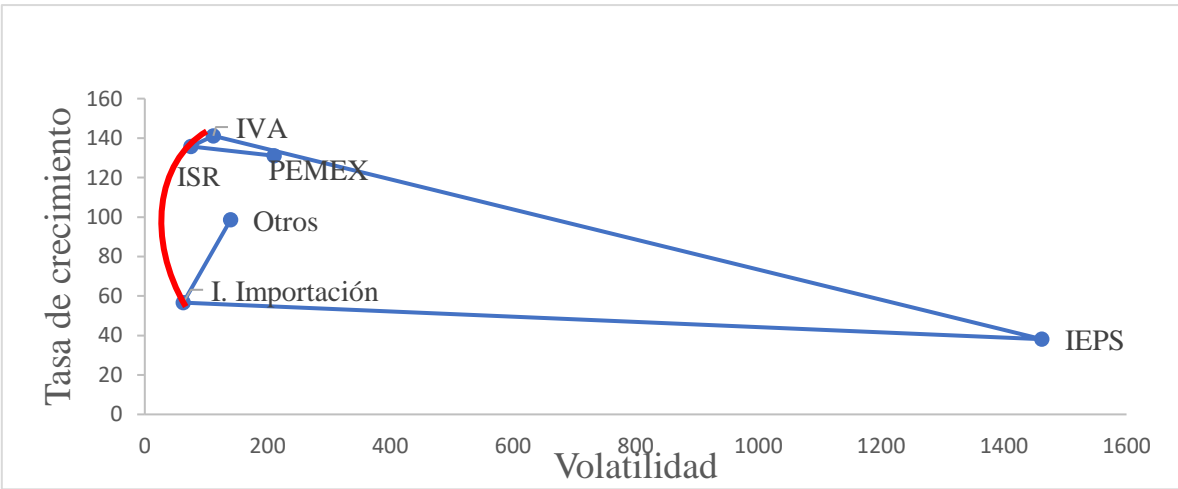
Gráfica 9:
Frontera eficiente para tres años



Fuente: elaboración propia con datos de ingresos presupuestarios del sector público, extraídos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Si ahora se toman los datos de la varianza y tasas de crecimiento para un periodo de seis años, los instrumentos de la FE vuelven a cambiar, para este periodo se encuentran el IVA, el ISR y los impuestos a las importaciones, tal y como, se muestra en la gráfica 10, mientras que ahora los elementos dominados son; PEMEX, el IEPS y la categoría de otros.

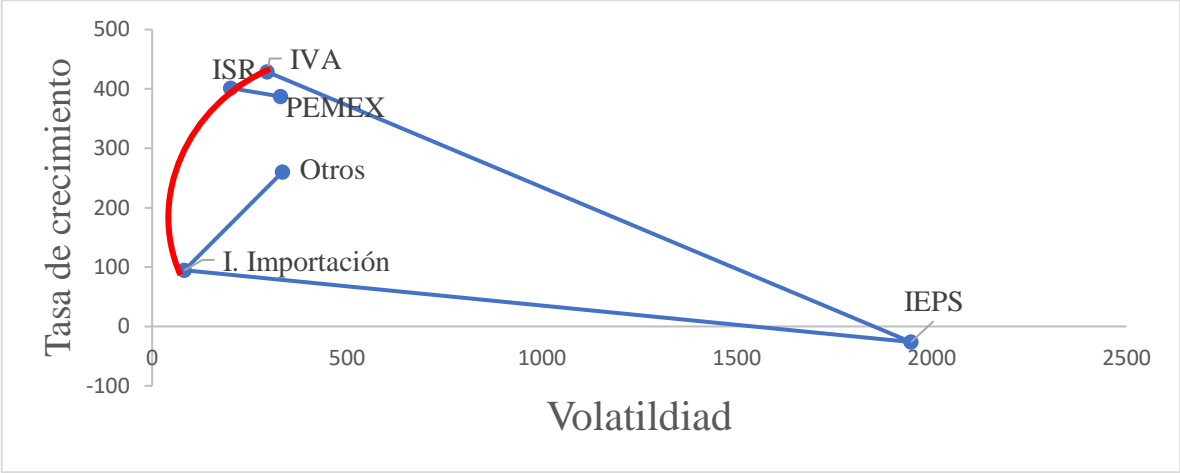
Gráfica 10:
Frontera eficiente para seis años



Fuente: elaboración propia con datos de ingresos presupuestarios del sector público, extraídos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Para el periodo de doce años, la frontera eficiente se muestra en la gráfica 11, como se puede ver, no hay cambios significativos entre la FE de seis años y la de doce años, esto podría deberse a que conforme aumentan los periodos de tiempo, los instrumentos de recaudación cuentan con una menor varianza y se vuelven más estables.

Gráfica 11:
Frontera eficiente para doce años



Fuente: elaboración propia con datos de ingresos presupuestarios del sector público, extraídos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

En la siguiente sección se exponen los resultados de los modelos implementados en la presente investigación y algunas implicaciones de política fiscal que estos conllevan.

Capítulo VI: Resultados e implicaciones de la diversificación del portafolio para la política fiscal.

De los capítulos anteriores, se deduce que todos los instrumentos de recaudación cuentan con volatilidad a través de tiempo, por esto, ni uno puede ofrecer la tasa de crecimiento más alta y menor inestabilidad al mismo tiempo, como resultado de esto, una combinación adecuada de estos instrumentos, conlleva a una estructura impositiva con una mejor tasa de crecimiento y una mayor estabilidad. En este capítulo se muestran los resultados obtenidos a partir de los dos modelos de optimización, enunciados en el capítulo IV, los cuales garantizan una mínima volatilidad de los ingresos públicos del gobierno, asociada a una tasa de crecimiento de estos. Haciendo referencia al capítulo de hechos estilizados, actualmente, la estructura impositiva mexicana depende principalmente de los ingresos petroleros, el ISR y el IVA, sin embargo, se ha demostrado que el sistema impositivo actual, cuenta con bajos ingresos fiscales como porcentaje del PIB, lo que se ve reflejado en un sistema fiscal deficiente.

Al introducir los datos de las varianzas de los instrumentos de recaudación, tasas de crecimiento y covarianzas entre los instrumentos en los modelos de optimización, los resultados de ambos modelos se muestran en las tablas 3 y 4. En la primera tabla se observan los resultados obtenidos del modelo de Markowitz, el cual permite fijar tasas de crecimiento deseadas y ver cuál debería ser la proporción de cada instrumento dentro del portafolio de ingresos del sector público, para lograr una tasa de crecimiento objetivo y en la segunda tabla se presentan los resultados del modelo de la línea de mercados, en donde se maximiza la relación costo-beneficio entre la tasa de crecimiento y la volatilidad del portafolio de ingresos del sector público.

La tabla 3 muestra el peso ponderado de cada uno de los instrumentos de recaudación dentro del portafolio, es decir, la proporción óptima de cada instrumento de recaudación que permite que el portafolio de ingresos del sector público cuente con una tasa de crecimiento establecida, como se puede ver, las proporciones cambian conforme cambia la tasa de crecimiento objetivo, por lo que, esta información permite observar la importancia relativa de cada instrumento dentro del portafolio, por ejemplo, si se desea una tasa de crecimiento del 2 por ciento, entonces el IVA cuenta con una ponderación elevada a diferencia de los demás, mientras que PEMEX tiene una de las ponderaciones más bajas.

Sin embargo, si ahora se desea una tasa de crecimiento del 6 por ciento, se puede ver que a pesar de que la proporción por parte del IVA continúa siendo el instrumento con más peso dentro del portafolio, con forme se aumenta la tasa de crecimiento objetivo, su proporción va disminuyendo, es decir, si se desea contar con una tasa de crecimiento de los ingresos del sector público más alta, se deberá reducir la dependencia a los ingresos provenientes al IVA. Por otro lado, se observa que la proporción del ISR comienza a incrementarse conforme se aumenta la tasa de crecimiento deseada, mientras que las proporciones de PEMEX, IEPS y la categoría de otros impuestos, continúan siendo de las más bajas, lo que implica una menor dependencia a estas fuentes; la mínima dependencia a los ingresos de PEMEX concuerda con lo que plantean Sobarzo (2007) y Martínez, Caamal y Ávila (2011), quienes argumentaron que el sistema fiscal mexicano debería reducir su dependencia a los ingresos petroleros.

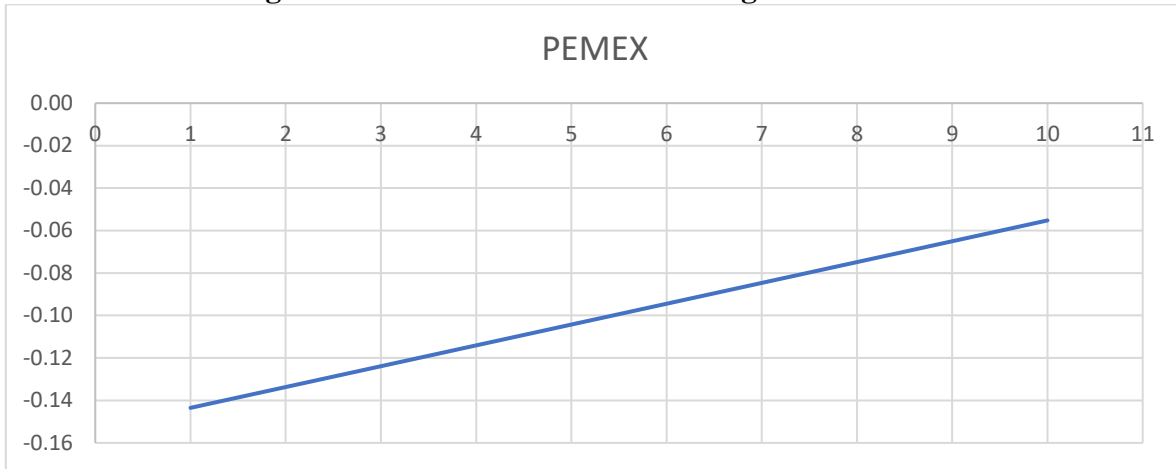
Tabla 3:
Proporciones de las tasas de crecimiento de los instrumentos de recaudación para distintas tasas de crecimiento del portafolio (resultados del modelo 1)

Fuentes de recaudación	Xi				
	2	4	6	8	10
PEMEX	-0.13	-0.11	-0.09	-0.07	-0.06
ISR	-0.19	-0.08	0.02	0.12	0.23
IVA	1.74	1.54	1.34	1.14	0.94
IEPS	0.014	0.012	0.019	0.007	0.005
I. IMPORTACIÓN	0.28	0.24	0.19	0.15	0.11
OTROS	-1.14	-0.97	-0.80	-0.63	-0.46

Fuente: elaboración propia con datos de ingresos presupuestarios del sector público, extraídos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

A partir de la tabla de resultados anterior, se grafican cada uno de los instrumentos de recaudación con las diferentes tasas de crecimiento objetivo, para así de esta manera ofrecer una mejor percepción de comportamiento de los instrumentos de recaudación dentro del portafolio con cada una de las tasas de crecimiento objetivo de los ingresos del sector público.

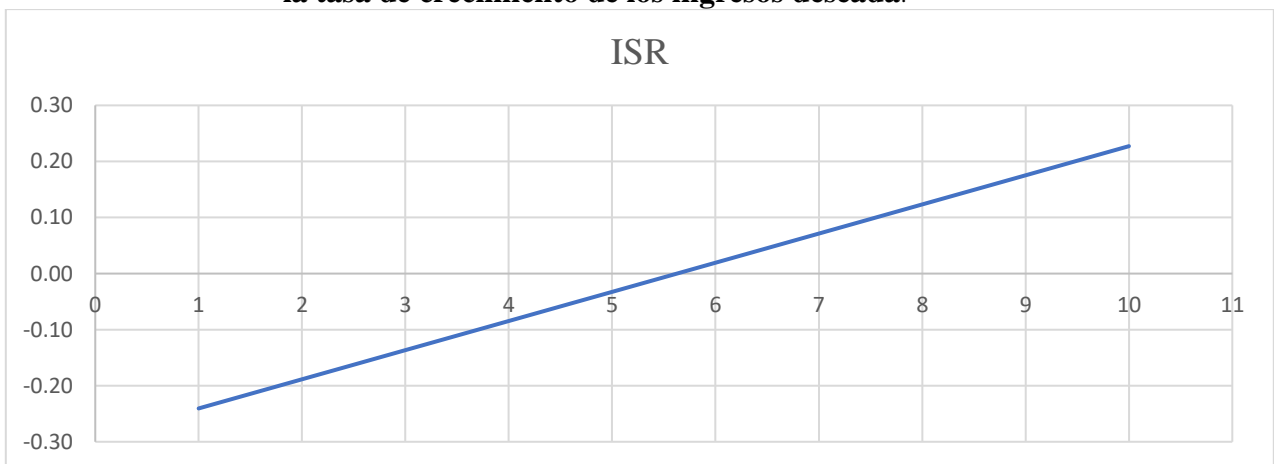
Gráfica 12:
Comportamiento de la proporción de los ingresos de PEMEX dentro del portafolio según la tasa de crecimiento de los ingresos deseada.



Fuente: elaboración propia con datos de ingresos presupuestarios del sector público, extraídos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

La grafica 11 muestra el comportamiento de la proporción de PEMEX dentro del portafolio conforme se va cambiando la tasa de crecimiento de los ingresos públicos deseada, se puede observar que la grafica es una recta con pendiente positiva, esto significa que la proporción de esta fuente dentro del portafolio es creciente, sin embargo, como se puede ver su crecimiento es lento según aumente la tasa de crecimiento del portafolio. A pesar de que el peso ponderado de este instrumento de recaudación es creciente, continúa siendo de los menos representativos dentro del portafolio con cualquier tasa de crecimiento.

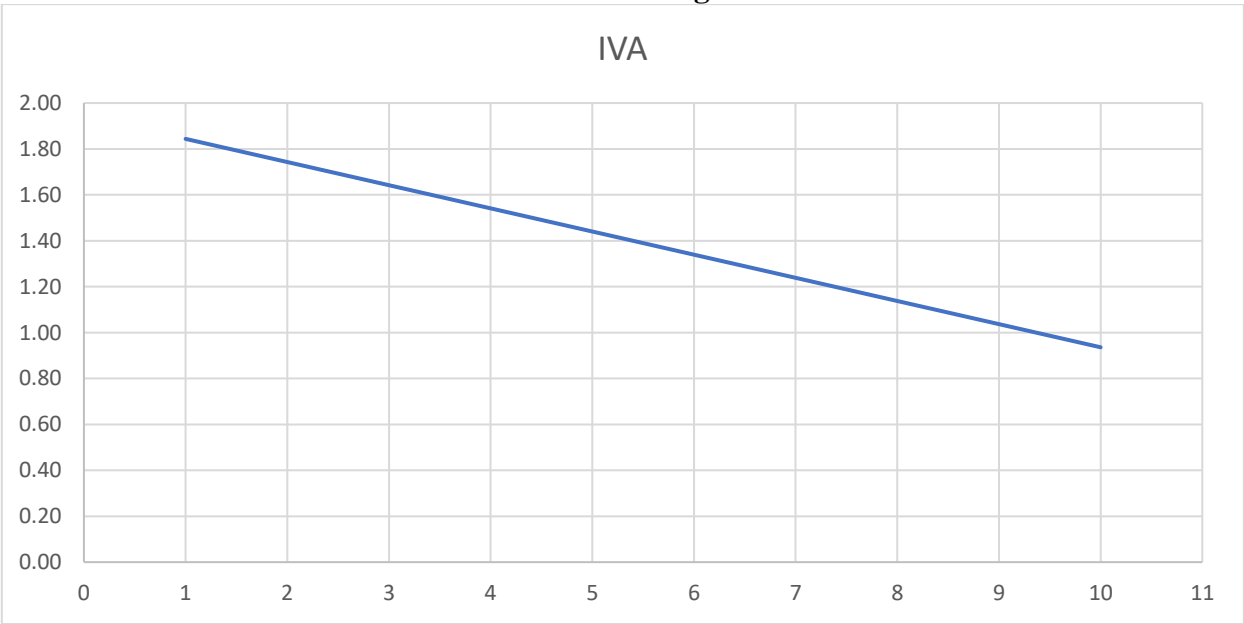
Gráfica 13:
Comportamiento de la proporción de los ingresos del ISR dentro del portafolio según la tasa de crecimiento de los ingresos deseada.



Fuente: elaboración propia con datos de ingresos presupuestarios del sector público, extraídos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

En la gráfica 13 se representa el comportamiento del peso ponderado de los ingresos del ISR dentro del portafolio según la tasa de crecimiento deseada, al igual que PEMEX es una recta con pendiente positiva y por ende creciente, esto implica que la proporción de esta fuente de recaudación dentro el portafolio va aumentando conforme aumenta la tasa de crecimiento objetivo, es decir, si se desea una tasa de crecimiento de los ingresos mayor entonces se debe aumentar la proporción de los ingresos por parte del ISR, y a diferencia de PEMEX, la proporción del ISR se vuelve mas significativa dentro del portafolio, lo que sugiere que se aumente su dependencia.

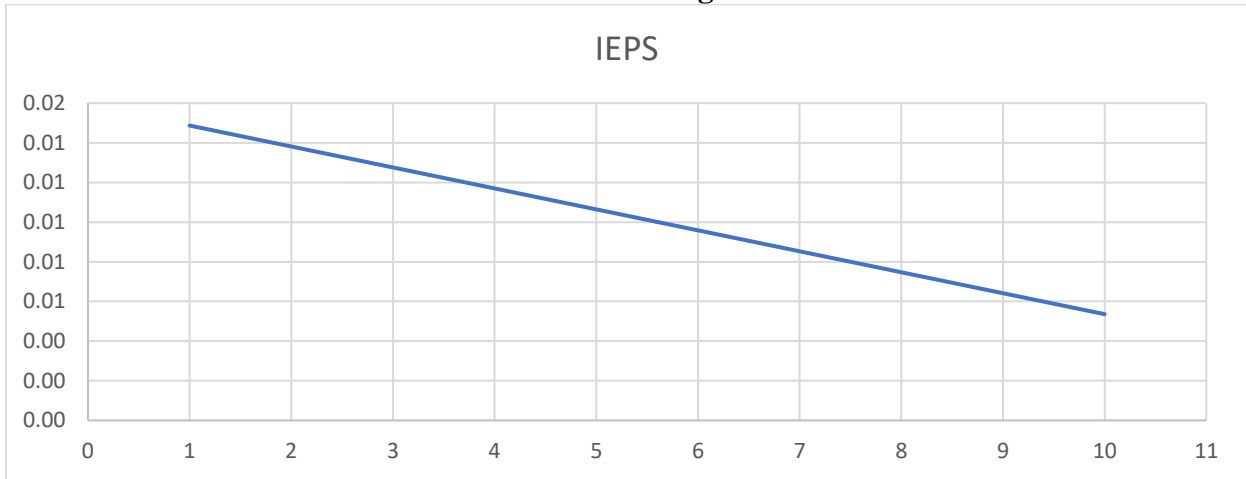
**Gráfica 14:
Comportamiento de la proporción de los ingresos del IVA dentro del portafolio según la tasa de crecimiento de los ingresos deseada.**



Fuente: elaboración propia con datos de ingresos presupuestarios del sector público, extraídos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Para el caso del IVA se puede observar que el comportamiento de su proporción dentro del portafolio conforme aumenta la tasa de crecimiento de los ingresos es decreciente, ya que, es representado mediante una recta con pendiente negativa, tal y como se observa en la gráfica 14, esto significa que según se aumente la tasa de crecimiento de los ingresos públicos la proporción del IVA disminuye, es decir, se debe reducir la dependencia a este instrumento de recaudación.

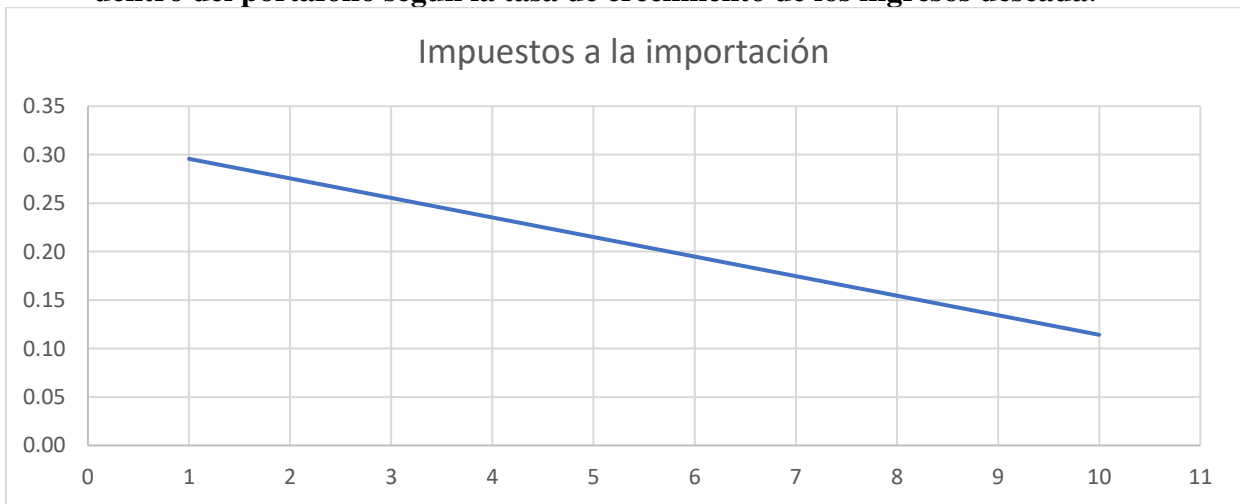
Gráfica 15:
Comportamiento de la proporción de los ingresos de IEPS dentro del portafolio según la tasa de crecimiento de los ingresos deseada.



Fuente: elaboración propia con datos de ingresos presupuestarios del sector público, extraídos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

En la gráfica 15 se muestra el comportamiento de la proporción del IEPS dentro del portafolio con relación a la tasa de crecimiento deseada, como se puede observar se interpreta mediante una recta decreciente, esto manifiesta que la proporción de esta fuente de recaudación disminuye conforme se desea una tasa de crecimiento de los ingresos públicos mayor, es decir, se va reduciendo su dependencia a estos ingresos, sin embargo, este decrecimiento es mínimo.

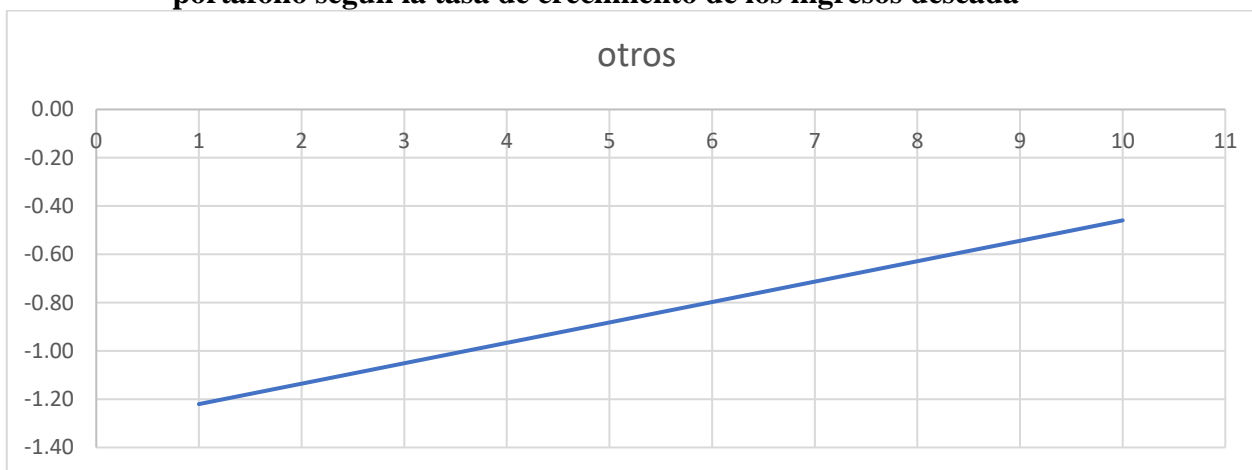
Gráfica 16:
Comportamiento de la proporción de los ingresos del impuesto a la importación dentro del portafolio según la tasa de crecimiento de los ingresos deseada.



Fuente: elaboración propia con datos de ingresos presupuestarios del sector público, extraídos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Como se observa en la gráfica 17 el comportamiento de la proporción de los impuestos a la importación con relación a las tasas de crecimiento de los ingresos públicos es representado por una recta con pendiente negativa, lo cual implica en que la proporción de esta fuente de recaudación es decreciente, esto significa que conforme se dese una tasa de crecimiento de los ingresos más alta, se deberá depender menos de este impuesto.

Gráfica 17:
Comportamiento de la proporción de los ingresos de la categoría de otros dentro del portafolio según la tasa de crecimiento de los ingresos deseada



Fuente: elaboración propia con datos de ingresos presupuestarios del sector público, extraídos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Al igual que PEMEX y el ISR la proporción de los ingresos de la categoría de otros conforme las distintas tasas de crecimiento de los ingresos públicos, es representada por una recta positiva y creciente (ver gráfica 17), lo que se traduce en un incremento de esta proporción dentro del portafolio según vaya aumentando la tasa de crecimiento objetivo.

El análisis de los resultados del modelo de Markowitz permite desarrollar algunas implicaciones de política pública para la toma de decisiones acerca de la estructura impositiva. En la Medida que el gobierno busque incrementar su capacidad de captación (medida a través de su tasa de crecimiento real anual), buscando minimizar la volatilidad de los ingresos totales el gobierno debería:

- Incrementar la proporción de los ingresos del impuesto sobre la renta (ISR), y otros ingresos en el portafolio de ingresos.

- Reducir la proporción de los ingresos del impuesto al IVA
- Reducir marginalmente la proporción de los ingresos del IEPS.
- Reducir la proporción de los ingresos de PEMEX.

La tabla 4 expone los resultados provenientes del modelo de línea de mercado, donde se muestra la proporción que cada uno de los instrumentos de recaudación debería tener dentro del portafolio, para maximizar la relación costo-beneficio entre la tasa de crecimiento y volatilidad de los ingresos del gobierno, estos resultados señalan que, si se toma en cuenta la tasa de crecimiento a un año, entonces la forma menos volátil de recaudar ingresos, es crear una estructura impositiva que cuente con una alta dependencia hacia el ISR e IVA, mientras que una menor dependencia al IEPS, a PEMEX y a la categoría de otros impuestos; para el caso de la tasa de crecimiento a tres años, continua la dependencia hacia el IVA e ISR, sin embargo, ahora también se debe reducir la dependencia a los impuestos a la importación.

Conforme se toma la tasa de crecimiento de la estructura impositiva en periodos de tiempo más grandes, se observa que el ISR cobra cada vez más peso dentro del portafolio, es decir que para una tasa de crecimiento de doce años el ISR se vuelve más importante para el sistema fiscal y aumenta su dependencia; por otro lado, los ingresos del IVA van perdiendo cada vez más peso al paso del tiempo; por último, el IEPS, los impuestos a la importación y la categoría de otros continúan perdiendo su proporción dentro del portafolio, y los ingresos petroleros a pesar de que al largo plazo aumentan un poco, su ponderación sigue siendo pequeña, por lo que su dependencia deberá ser menor.

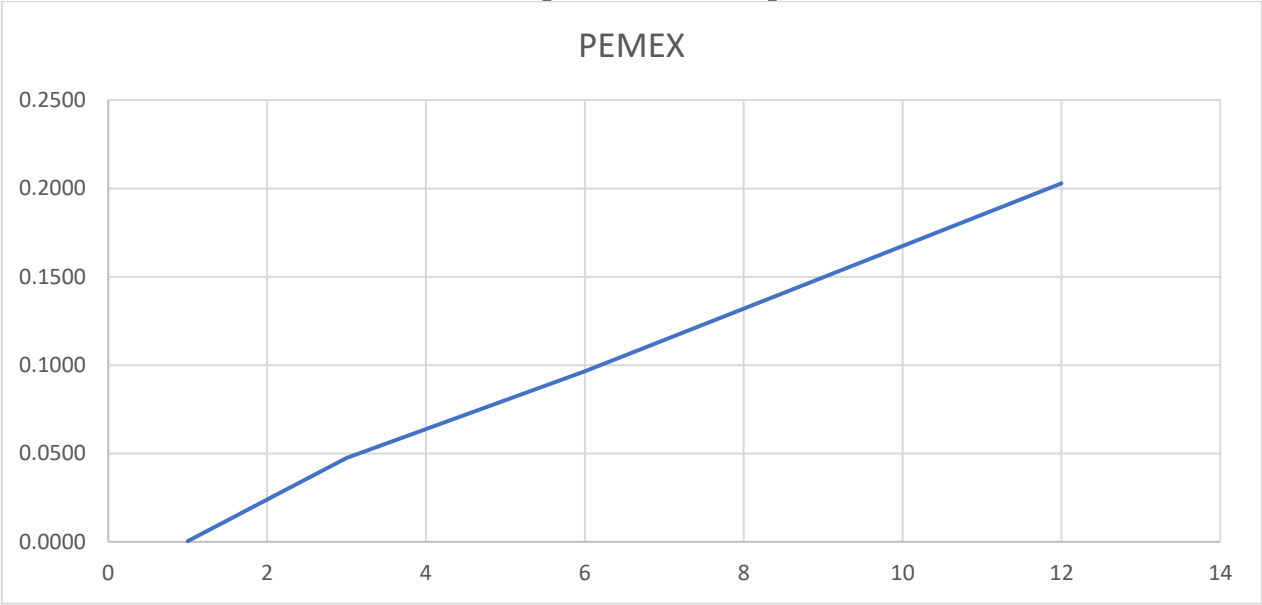
Tabla 4:
Proporciones de las tasas de crecimiento de los instrumentos de recaudación, para un año, tres años, seis años y doce años (resultados del modelo 2)

Impuesto	un año	tres años	seis años	doce años
PEMEX	0.0004	0.05	0.1	0.20
ISR	0.56	0.86	1.3	2.08
IVA	0.42	0.31	-0.1	-0.03
IEPS	-0.002	-0.01	0.003	-0.02
I. IMPORTACIÓN	0.0006	-0.20	-0.2	-0.62
OTROS	0.02	-0.02	-0.1	-0.62

Fuente: elaboración propia con datos de ingresos presupuestarios del sector público, extraídos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Al igual que en el modelo anterior, a partir de la tabla de resultados se grafica el comportamiento de las ponderaciones de cada uno de los instrumentos de recaudación con respecto a las diferentes temporalidades (un año, tres años, seis años y doce años).

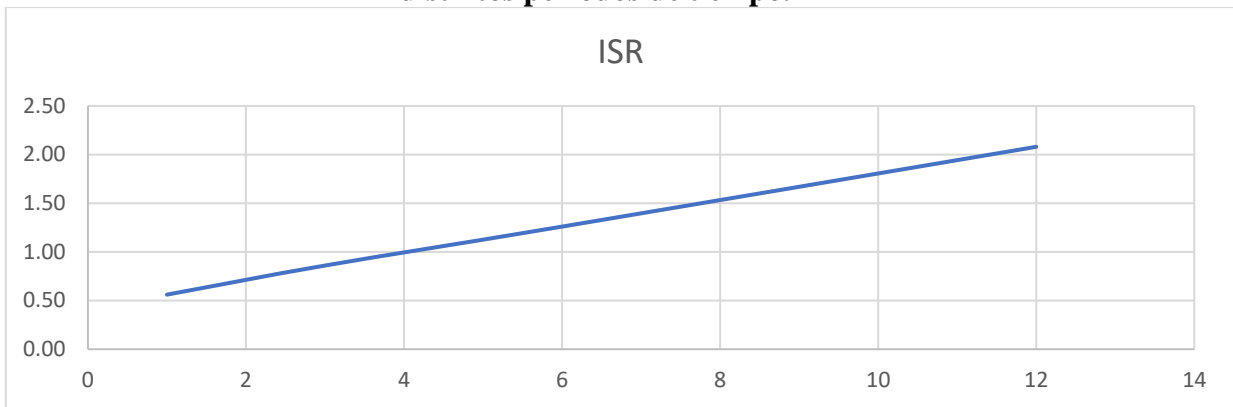
Gráfica 18:
Comportamiento de la proporción de PEMEX dentro del portafolio de ingresos según los distintos periodos de tiempo.



Fuente: elaboración propia con datos de ingresos presupuestarios del sector público, extraídos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

La gráfica 18 muestra el comportamiento de la proporción de PEMEX en relación a la tasa de crecimiento de los ingresos para uno, tres, seis y doce años, como se puede observar este comportamiento es representado por una recta que tiene una pendiente positiva y es creciente, a pesar de ello, la recta tiene a crecer más rápido en los periodos de tiempo de uno a tres años, después del tercer año la pendiente se vuelve menos pronunciada, es decir comienza a crecer más lento, esto significa que conforme se aumenta el periodo de tiempo la proporción de esta fuente aumenta. Sin embargo, el crecimiento es mínimo y sea cual sea la tasa de crecimiento tomada este instrumento de recaudación es uno de los que tienen una menor proporción.

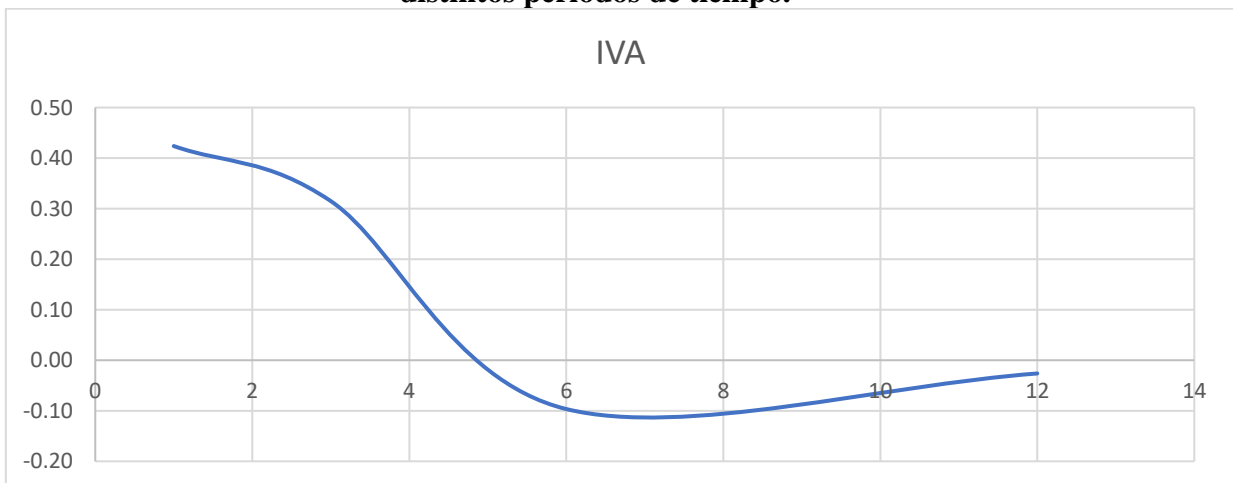
Gráfica 19:
Comportamiento de la proporción del ISR dentro del portafolio de ingresos según los distintos periodos de tiempo.



Fuente: elaboración propia con datos de ingresos presupuestarios del sector público, extraídos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

El comportamiento de la proporción del ISR dentro del portafolio según las distintas tasas de crecimiento de los ingresos en cada periodo de tiempo está representado en la gráfica 19, donde se observa que es una recta con pendiente positiva y por ende creciente, esto indica que la proporción del ISR crece según se aumenta el periodo de tiempo, es decir que si se toma la tasa de crecimiento de los ingresos a 12 años la dependencia a esta fuente debe ser mayor.

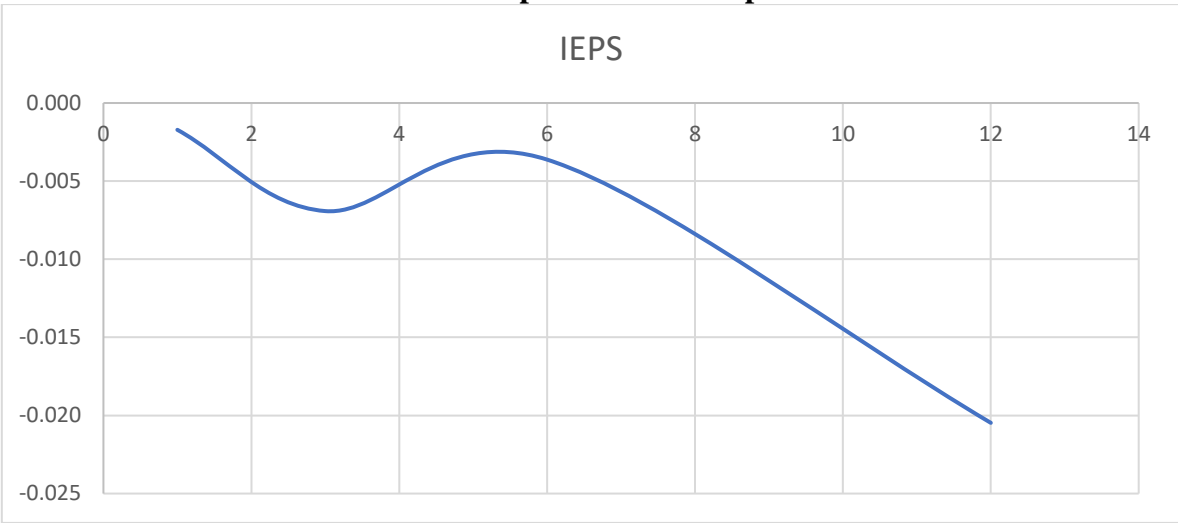
Gráfica 20:
Comportamiento de la proporción del IVA dentro del portafolio de ingresos según los distintos periodos de tiempo.



Fuente: elaboración propia con datos de ingresos presupuestarios del sector público, extraídos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

En la gráfica 20 se muestra el comportamiento de la proporción del IVA dado la tasa de crecimiento de los ingresos públicos de cada periodo de tiempo, este es representado por una curva, la cual es decreciente en su mayoría, esto significa que la proporción de este instrumento de recaudación dentro del portafolio va perdiendo peso conforme aumenta la temporalidad.

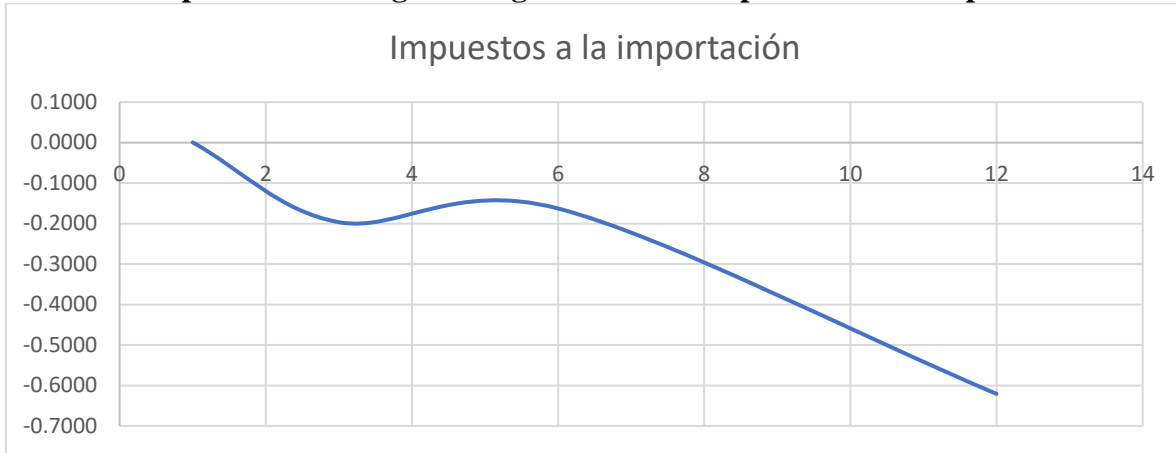
**Gráfica 21:
Comportamiento de la proporción del IVA dentro del portafolio de ingresos según los distintos periodos de tiempo.**



Fuente: elaboración propia con datos de ingresos presupuestarios del sector público, extraídos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Tal y como se puede observar en la gráfica 21, el comportamiento del IEPS según las tasas de crecimiento de los ingresos para cada periodo de tiempo, es decreciente en su mayoría, sin embargo, en un periodo comienza a crecer pero enseguida empieza a disminuir nuevamente, esto indica que al tomar la tasa de crecimiento de cuatro a seis años la proporción del IEPS recobra fuerzas, pero si se toma ahora la tasa de crecimiento de uno a tres años o de seis a doce la dependencia a este instrumento de recaudación disminuye.

Gráfica 22:
Comportamiento de la proporción de los impuestos a la importación dentro del portafolio de ingresos según los distintos periodos de tiempo.



Fuente: elaboración propia con datos de ingresos presupuestarios del sector público, extraídos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

En el caso de los impuestos a la importación (gráfica 22), se observa que tiene el mismo comportamiento que el de los ingresos provenientes del IEPS.

Gráfica 23:
Comportamiento de la proporción de la categoría de otros dentro del portafolio de ingresos según los distintos periodos de tiempo.



Fuente: elaboración propia con datos de ingresos presupuestarios del sector público, extraídos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

En la gráfica 23 se muestra el comportamiento de la proporción de la categoría de otros dentro del portafolio según las tasas de crecimiento de los ingresos públicos en cada periodo de tiempo, el cual es representado por una curva decreciente, lo que significa que conforme aumenten los años este instrumento de recaudación va perdiendo importancia relativa dentro del portafolio de ingresos del sector público.

Estos resultados nos permiten desarrollar un análisis de política en la estructura impositiva óptima a largo plazo, si bien el gobierno desea incrementar su capacidad de recaudación tributaria, buscando maximizar en su totalidad la compensación de tasa de crecimiento versus la estabilidad de los ingresos públicos debe:

- A medida que se pasa del corto, mediano y largo plazo, se deberá incrementar la proporción al ISR
- A medida que se pasa de corto, mediano y largo plazo, reducir la proporción a los ingresos del IEPS, a los impuestos a importación, a otros impuestos y a los ingresos petroleros (PEMEX).
- En el largo plazo disminuir marginalmente la proporción de los ingresos provenientes del IVA

En el próximo capítulo se describen las conclusiones de la investigación.

Capítulo VII: Tasas Marginales de Substitución del Ingreso Público

Este trabajo de investigación permite analizar las tasas marginales de sustitución de los ingresos públicos, es decir, la tasa marginal de sustitución permite calcular reformas factibles de política impositiva dentro de la frontera eficiente, si consideramos el modelo de optimización del portafolio del sector público de Markowitz, donde la frontera eficiente se define por la relación entre las tasas de crecimiento de recaudación público y el riesgo, o si consideramos el segundo modelo de la línea de mercado de capitales, donde se maximiza la tasa de crecimiento de recaudación por riesgo de los ingresos públicos.

En este trabajo se considera sólo el modelo de Markowitz y la estructura de ingresos en la frontera eficiente al calcular las tasas marginales de sustitución de los ingresos públicos. Es decir, la tasa marginal de sustitución permite calcular reformas factibles de política impositiva dentro de la frontera eficiente. Nuestro análisis considera los datos representados en la tabla 3, en particular, consideramos el análisis donde asumimos una tasa de crecimiento deseada de los ingresos públicos del 2%, lo cual nos reporta el siguiente portafolio:

$$\bar{R}_p = \sum_{i=1}^N x_i \bar{R}_i \quad (7.1)$$

Asumiendo $\bar{R}_p = 2\%$ entonces se tiene el siguiente portafolio que se encuentra en la frontera eficiente tasas de crecimiento de recaudación-riesgo

$$2 = -0.13PEMEX - 0.19ISR + 1.74IVA + 0.01IEPS - 1.14OTROS \quad (7.2)$$

A partir de esta ecuación se puede calcular la tasa marginal de sustitución de las tasas de ingresos públicos. A continuación, se define la frontera eficiente Ψ de la siguiente manera:

$$\Psi = \bar{R}_p - \sum_{i=1}^N x_i \bar{R}_i = 0 \quad (7.3)$$

De tal forma que la tasa marginal de sustitución entre los ingresos públicos i y los ingresos públicos j está dada por:

$$\frac{d\bar{R}_i}{d\bar{R}_j} = -\frac{\partial\Psi/\partial\bar{R}_j}{\partial\Psi/\partial\bar{R}_i} \quad (7.4)$$

Aplicando la condición anterior a la tasa marginal de sustitución de ingresos provenientes del ISR y el IVA, donde los ingresos públicos i se refieren al IVA y los ingresos público j se refieren al IEPS entonces se tiene que:

$$\frac{dIVA}{dIEPS} = -\frac{\partial\Psi/\partial\bar{R}_j}{\partial\Psi/\partial\bar{R}_i} = \frac{0.01}{1.74} = -0.0057 \quad (7.5)$$

La ecuación (7.4) tiene importantes implicaciones para reformas fiscales factibles. En particular, se puede asumir que el gobierno desea incrementar la recaudación del IVA en su portafolio. De manera similar, la ecuación 7.4 dice que el gobierno podría alcanzar una tasa de crecimiento de recaudación en términos reales del 2% al incrementar la tasa de crecimiento en 1% del IEPS, mientras que la tasa de crecimiento del IVA debería reducirse en un 0.0057%.

Se puede obtener un resultado similar para el caso de PEMEX y el ISR. Utilizando nuestro análisis anterior

$$\frac{dISR}{dPEMEX} = -1.46 \quad (7.6)$$

Si el gobierno desea reducir la dependencia de los ingresos de PEMEX, la ecuación 7.6 dice que el gobierno podría alcanzar una tasa de crecimiento de recaudación en términos reales del 2% al reducir la tasa de crecimiento de los ingresos de PEMEX y aumentar la tasa de crecimiento de los ingresos del ISR en un 1.46%.

Capítulo VIII: Conclusiones.

En este documento se estudia la estructura impositiva mexicana y se realiza un análisis de sus fuentes de recaudación, en términos de tasas de crecimiento y volatilidad, con el fin de plantear una estructura impositiva óptima para México que tome en cuenta estas variables y permita una recaudación más estable y con ello cumplir con las necesidades del gasto público. Para lograrlo, se elaboraron dos modelos de optimización basados en la teoría de formación de portafolios donde se selecciona la combinación óptima de los instrumentos de recaudación, que minimizan la volatilidad de los ingresos públicos, sujetos a una tasa de crecimiento objetivo para el primer modelo; y compensan la relación costo beneficio entre la tasa de crecimiento y estabilidad de los ingresos públicos en el segundo modelo. Por último, se plantea una frontera eficiente con los instrumentos de recaudación que proporcionan una tasa de crecimiento alta, según los diferentes niveles de volatilidad (o los que ofrecen una menor volatilidad a las distintas tasas de crecimiento).

El análisis de los instrumentos de recaudación demostró que estos cuentan con volatilidad, por lo que, la inestabilidad de los ingresos del gobierno podría atribuírsele a la dependencia a instrumentos de recaudación que cuentan con tasas de crecimiento aceleradas pero con una gran variabilidad en sus ingresos, tal y como es el caso de los ingresos provenientes de la venta del petróleo (PEMEX), consecuentemente, una dependencia a ingresos con menor variabilidad se traduce en ingresos más estables.

Los principales resultados del primer modelo optimización son los siguientes: el IVA es el instrumento de recaudación que cuenta con una mayor proporción dentro del portafolio de ingresos del sector público, sin embargo, conforme se aumenta la tasa de crecimiento objetivo va perdiendo importancia relativa, mientras que la proporción del ISR crece entre más alta sea la tasa de crecimiento total. Por su parte la proporción de los ingresos petroleros (PEMEX) continúa perdiendo peso dentro del portafolio, a medida que la tasa de crecimiento aumenta, estos resultados muestran cual es la manera óptima de recaudar ingresos cuando se desea una tasa de crecimiento mayor a una menor volatilidad.

Los resultados del segundo modelo sugieren que la manera menos volátil de recaudar ingresos públicos, con una tasa de crecimiento de un año a otro es, contando con una alta dependencia al ISR y una menor dependencia a los ingresos del IEPS. De la misma manera,

el modelo suscita que al largo plazo la proporción al IVA disminuye, la del ISR continúa aumentando, la proporción al IEPS sigue disminuyendo, mientras que los ingresos por parte de PEMEX a pesar de que su proporción aumenta ligeramente se sugiere una menor dependencia a este instrumento.

Estos resultados permiten hacer implicaciones de política pública, si el gobierno desea incrementar su capacidad de captación, con el mínimo riesgo de recaudación posible, entonces del primer modelo se deduce que el gobierno debería, incrementar la proporción de los ingresos del ISR, reducir marginalmente la proporción de los ingresos del IVA, IEPS y PEMEX. Por otro lado, del segundo modelo se obtienen resultados similares, al largo plazo el gobierno deberá depender menos del IEPS y los ingresos petroleros, reducir marginalmente la proporción al IVA y aumentar la proporción de los ingresos provenientes del ISR, para lograr una mejor recaudación, lo más estable posible.

Como se observa en ambos modelos se sugiere un aumento a la dependencia del ISR y una reducción al IVA, esto es porque la varianza por cada peso recaudado por el ISR es menor que la varianza de un peso recaudado por el IVA, asimismo, este impuesto ayuda a estabilizar la estructura impositiva, ya que cuenta con una varianza baja y una tasa de crecimiento alta a diferencia de los otros instrumentos de recaudación, haciendo que cada peso recaudado por este impuesto, reduzca la volatilidad de los ingresos públicos. esto coincide con los resultados de la investigación que realizaron Misiolek & Perdue (1987) donde se utiliza el enfoque de formación de portafolios, con datos reales.

Por último, el trabajo estima los efectos marginales de las tasas de crecimiento de los diferentes instrumentos tributarios (ISR, IVA, IEPS, etc.), así como ingresos no tributarios como los son los provenientes de PEMEX. Estos efectos marginales buscan minimizar la volatilidad de la captación dado un objetivo de tasa de crecimiento anual en la recaudación. Con ello, este trabajo contribuye al análisis de impuestos óptimos al incluir el principio de ingresos “adecuados” identificados en la literatura y añadir la propiedad de “estabilidad” en la estructura óptima de ingresos del gobierno. En conclusión, este trabajo permite identificar cambios de política impositiva que podrían mejorar las características de la estructura impositiva en México.

Este trabajo de investigación también permite analizar las tasas marginales de sustitución de los ingresos públicos. Es decir, la tasa marginal de sustitución nos permite calcular reformas factibles de política impositiva que nos permita mantener en la frontera eficiente, si consideramos el modelo de optimización del portafolio del sector público a la Markowitz, donde la frontera eficiente se define por la relación tasas de crecimiento de recaudación pública-riesgo, o si consideramos el segundo modelo de la línea de mercado de capitales, donde se maximiza la tasa de crecimiento de recaudación por riesgo de los ingresos públicos. Este análisis podría ser de gran utilidad para el diseño de reformas factibles en la estructura de ingresos del sector público.

Bibliografía

- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). (2016). *Panorama Fiscal de América Latina y el Caribe 2016, las finanzas públicas ante el desafío de conciliar austeridad con crecimiento e igualdad*. Santiago. Obtenido de <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/39939>
- CEPAL, & OECD. (2019). *Estadísticas tributarias en América Latina y el Caribe 1990-2017*. ECLAC.
- Feldstein, M. (1976). On the theory of tax reform. *Journal of Public Economics*, 6, 77-104.
- Gentry, W., & Ladd, H. (1994). State tax structure and multiple policy objectives. *National Tax Journal*, 47(4), 747-772.
- Groves, H., & Kahn, H. (1952). The stability of state and local tax yields. *The American Economic Review*, 42(1), 87-102.
- Harmon, O., & Mallick, R. (1994). The optimal state tax portfolio model: an extension. *National Tax Journal*, 47(2), 395-401.
- Hettich, W., & Winer, S. (1999). *Democratic Choice and Taxation*. New York: Cambridge University Press.
- Lim, J., & Rodríguez-Zamora, C. (2015). La regla del impuesto óptimo. *El trimestre economico*, 3(327), 707-739.
- Mankiw, G., Weinzierl, M., & Yagan, D. (2009). Optimal Taxation in Theory and Practice. *Journal of Economic Perspectives*, 23(4), 147-174. doi:10.1257/jep.23.4.147
- Martínez, D., Caamal, I., & Ávila, J. (2011). La política fiscal y el crecimiento económico en México. *Análisis del medio rural latinoamericano*.
- Mirrlees, C. (2011). *Tax by Design; the Mirrlees Review*. New York: Oxford University Press Inc.
- Mirrlees, J. (1971). An Exploration in the Theory of Optimum Income Taxation. *The Review of Economic Studies*, 38(2), 175-208.
- Misiolek, W., & Perdue, G. (1987). The portfolio approach to state and local tax structures. *National Tax Journal*, 40(1), 111-114.
- Neumark, F., Cox, M., & McLure, C. (2018). *Encyclopædia Britannica*. Recuperado el 5 de mayo de 2019, de <https://www.britannica.com/topic/taxation>
- OECD. (2014). *Addressing the tax challenges of the digital economy, OECD/G20 Base Erosion and Profit Shifting Project*. OECD publishing. doi:<http://dx.doi.org/10.1787/9789264218789-en>
- Perdue, G., & Weed, N. (1991). Tax revenues, economic development and portfolio analysis: a Texas application. *Public Administration Quarterly*, 15(3), 341-377.
- Ramsey, F. (1927). A Contribution to the Theory of Taxation. *The Economic Journal*, 37(145), 47-61. doi:10.2307/2222721

- Raurich, X. (2003). Government spending. Local indeterminacy and tax structure. *Economica*, 70(280), 639-653.
- Sarur, M., & Romero, J. (2018). La política fiscal en México. *Universita Ciencia*, 6(19), 74-88.
- Shepsle, A., & Weingast, B. (1981). Structure-Induced Equilibrium and Legislative Choice. *Public Choice*, 37(3), 503-519.
- Slemrod, J. (1990). Optimal taxation and optimal tax systems. *The Journal of Economic Perspectives*, 4(1), 157-178.
- Smith, A. (1776). *An Inquiry Into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. London: METHUEN & CO. LTD.
- Sobarzo, H. (2007). La reforma fiscal en México. *Comercio Exterior*, 57(10), 832-840.
- White, F. (1983). Trade-off in growth and stability in state taxes. *National Tax Journal*, 36(1), 103-114.