



TRABAJO FIN DE GRADO
GRADO EN ECONOMÍA
FACULTAD DE CIENCIAS JURIDICAS Y POLITICAS

**LA INFLACIÓN Y EL IMPACTO SOBRE LA RECAUDACIÓN
IMPOSITIVA DEL IVA**

AUTOR: SANTILLAN BALDEON PEDRO PABLO

DNI: 50577159-K

TUTOR: ROMERO JORDÁN DESIDERIO

En Vicálvaro, a 11 de marzo de 2024

Índice

1	Introducción	2
2	Revisión de Literatura	3
3	Marco teórico	5
3.1	Macroeconomía.....	6
3.2	Datos.....	6
3.3	Variables objetivo.....	7
3.3.1	Inflación	7
3.3.2	Recaudación tributaria.....	9
3.4	Variables de control.....	10
3.4.1	Tasa de ahorro	11
3.4.2	Tasa de paro.....	11
3.4.3	Tipo medio de IVA	12
3.5	Cambio estructural	12
3.6	Modelos Económicos de Estudio	13
3.6.1	Modelo base	13
3.6.2	Modelo con cambios estructural durante 2009-2011	14
3.6.3	Modelo de cointegración.....	15
3.7	Microeconómica.....	¡Error! Marcador no definido.
4	Análisis.....	16
4.1	Estadísticos principales	16
4.1.1	Medidas de posición.....	17
4.1.2	Correlograma.....	18
4.2	Análisis de Series Temporales.....	19
4.2.1	Inflación	19
4.2.2	Recaudación tributaria de IVA	21
4.2.3	Tasa de ahorro	22
4.2.4	Tasa de paro medio.....	24
4.2.5	Tipos medio del IVA	25
4.3	Análisis de mínimos cuadrados ordinarios.....	26
4.4	Test de cointegración.....	31
4.5	Relación microeconómica	32
5	Conclusión.....	32
6	Bibliografía.....	33

1 Introducción

En el contexto económico actual, la relación entre la inflación y la recaudación impositiva ha surgido como un tema de interés significativo, especialmente en el caso de España. A lo largo de las últimas dos décadas, la economía española ha experimentado eventos cruciales que han repercutido en su estructura financiera y fiscal. Este trabajo propone examinar el impacto de la inflación sobre la recaudación impositiva en España, centrándose en el periodo que abarca desde el año 2000 hasta 2022, con un análisis detallado en periodicidad trimestral.

En los últimos veinte años la economía global ha experimentado cambios significativos que han influido en la estabilidad financiera. En este escenario, España ha atravesado eventos económicos, políticos y sociales que han afectado a su estado económico actual. Desde la recuperación económica posterior a la crisis financiera mundial hasta la gestión de crisis global del COVID 19, lo que ha dejado su huella en la economía española.

En el periodo de estudio el año 2008 es el primer punto de inflexión importante debido a que fue un evento que sacudió los cimientos de las economías globales. En el contexto español, la crisis del 2008 tuvo efectos importantes en varios sectores, afectando tanto a la actividad económica como a las políticas fiscales. La correlación entre la inflación y la recaudación impositiva durante este período es fundamental para entender los futuros cambios en el sistema fiscal como fueron la subida de tipos del IVA en el año 2010 y 2012.

Tras el periodo de recesión del 2008, España experimentó una fase de recuperación a partir de 2013. Este periodo, marcado por una serie de medidas de política económica y reformas, a partir de esto se plantean preguntas relevantes sobre cómo la inflación influyó en la recaudación impositiva durante la etapa de recuperación económica. Analizar estos años nos permitirá entender la capacidad de adaptación del sistema fiscal español frente a las distintas fluctuaciones económicas.

El año 2020 se vio marcado por la llegada de la crisis sanitaria global del COVID-19, un fenómeno sin precedentes que trascendió fronteras y afectó de manera global. En el contexto económico español, la pandemia generó un contexto excepcional, planteando nuevos interrogantes a nivel social y económico. En la parte económica se produce una subida importante de la inflación a partir del 2020. Por lo que surge la incógnita de qué manera ha afectado este aumento de inflación a la recaudación impositiva, ya que en los años 2021 y 2022 se ha observado un aumento considerable en la recaudación por lo que es importante saber en qué medida esto es consecuencia de la inflación también por otro lado cuánto se ha visto afecto el hogar en términos de tributación por IVA. La conexión entre la variabilidad inflacionaria y la recaudación impositiva durante la crisis del COVID-19 se presenta como un componente esencial para entender la adaptabilidad del sistema fiscal en circunstancias extraordinarias.

El contexto económico definido por la crisis financiera de 2008, la posterior recuperación en 2013 y la crisis del COVID-19 en 2020 ha generado preguntas esenciales sobre la relación entre la inflación y la recaudación de impuestos en España. ¿Cómo han impactado estos acontecimientos en la variabilidad de la inflación, a la capacidad recaudatoria del sistema fiscal, y cómo esto ha afectado en los hogares? Estos interrogantes fundamentales son la base de esta investigación, que busca lograr una comprensión más profunda de las cuestiones planteadas

El objetivo del trabajo es ver los efectos del marco inflacionario actual en la recaudación impositiva de España a través del impuesto sobre el Valor Añadido, dado que el efecto microeconómico y macroeconómico es muy relevante para los hogares en el contexto actual.

La elección de investigar la intersección entre la inflación y la recaudación impositiva en este contexto particular se fundamenta en la importancia de entender cómo estos elementos interactúan y se influyen mutuamente en la actualidad española. La recopilación y análisis de datos específicos de los años seleccionados permitirán una exploración profunda de los efectos económicos y fiscales, proporcionando una base sólida para comprender mejor los desafíos y oportunidades que enfrenta la nación.

La investigación está formada por dos partes, por un lado, la parte macroeconómica que se centrará en ver los efectos agregados en la economía y por otro lado un análisis microeconómico con un objetivo más concreto sobre la repercusión en los hogares. El análisis macroeconómico que se realizará con datos de los dos indicadores a analizar, la tasa de inflación y la recaudación impositiva del impuesto sobre el Valor Añadido (IVA), como variables principales, y como variables de control utilizaremos la tasa de ahorro, tasa de desempleo y los tipos medios de imposición.

En primer lugar, se realizará un análisis de series temporales de las variables. A continuación, se aplicará el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) para estimar los parámetros de los modelos econométricos y evaluar la influencia directa de la inflación sobre la recaudación tributaria. Además, se desarrollará un modelo de cointegración para identificar y cuantificar las relaciones de largo plazo entre las variables estudiadas, permitiendo así discernir si las fluctuaciones en la inflación tienen efectos reales o espúreos sobre los ingresos fiscales. Al obtener los resultados es importante la comparación de estos con los propuestos por la Autoridad Independiente de Responsabilidad Fiscal (AIReF). Ya que dan una perspectiva de las elasticidades donde se ve reflejado los cambios pasados, las características actuales y un modelo de predicción a largo plazo.

Por el lado de la microeconomía, vamos a estudiar el efecto del aumento de la inflación y la repercusión en el costo de los bienes y servicios, lo que a su vez puede aumentar el monto de IVA que los hogares deben pagar, diferenciando así la recaudación “pura” y recaudación inducida por el nivel de precios.

El uso de R en la investigación es debido a su especialización en análisis estadístico y gráficos, esenciales para estudios macroeconómicos. Su naturaleza de código abierto garantiza flexibilidad sumado al acceso los análisis pueden ser reproducidos por otros investigadores. Al utilizar scripts se puede compartir su código y los pasos exactos que siguieron para llegar a sus resultados. Su habilidad para manejar y transformar grandes conjuntos de datos macroeconómicos es notable, y su integración con otros lenguajes de programación expande sus capacidades analíticas. La coste-efectividad de R, al ser gratuito, lo posiciona ventajosamente frente a alternativas comerciales como sería SAS, SPSS o Eviews.

En conjunto el objetivo es realizar un análisis de los efectos de la dinámica inflacionaria actual en la recaudación impositiva del IVA entre 2000 y 2022 así como ver sus efectos en los hogares. La evolución histórica de la inflación en España será examinada detenidamente, identificando patrones, tendencias y eventos clave que hayan influido en su desarrollo. El análisis tendrá un carácter explicativo a corto y largo plazo para así poder comprender y contextualizar la situación actual a la que nos enfrentamos.

2 Revisión de literatura

Esta revisión de la evidencia se enfoca en proporcionar una comprensión profunda de la relación entre la inflación y la recaudación de IVA en un contexto español, cubriendo

el período desde el año 2000 hasta 2022. La revisión se estructura en dos segmentos distintos: un análisis macroeconómico seguido de un análisis microeconómico, cada uno abordando diferentes aspectos y escalas de la cuestión.

Desde una perspectiva macroeconómica, el estudio de García-Miralles y Martínez Pagés (2023), titulado "Los ingresos públicos tras la pandemia. Residuos fiscales e inflación", proporciona una evaluación meticulosa de cómo los ingresos públicos en España han sido influenciados por la inflación, con un enfoque particular en el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) durante y después de la pandemia de COVID-19. Los autores argumentan que la inflación ha emergido como un factor explicativo predominante en el crecimiento de los ingresos fiscales, especialmente notorio en el IVA y el Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas (IRPF). El análisis sugiere que, para el año 2022, la inflación podría ser responsable de más de la mitad del incremento observado en los ingresos fiscales, con un impacto significativo en el IVA debido a los aumentos en los precios al consumo. La investigación desglosa la tasa de crecimiento del IVA en cuatro componentes principales: la actividad económica real, la evolución de los precios, las medidas tomadas y un residuo fiscal no explicado. Por otro lado, se observa que antes de la crisis sanitaria global, la recaudación de IVA mostraba una tendencia ascendente, impulsada en parte por un aumento en las bases imponibles.

En cuanto a las variables de control, que son cruciales para una interpretación adecuada de los resultados, Andrejovska y Pulikova (2018) en su obra "Tax Revenues in the Context of Economic Determinants" identifican siete indicadores macroeconómicos fundamentales que afectan a los ingresos fiscales: el Producto Interno Bruto (PIB), el nivel de empleo, la deuda pública, las inversiones extranjeras directas, tanto la tasa impositiva efectiva como legal, y la competitividad fiscal dentro de la Unión Europea. Estos indicadores ayudan a contextualizar los ingresos fiscales dentro del entorno económico más amplio y son esenciales para cualquier análisis económico que pretenda evaluar con precisión el impacto de la inflación sobre la recaudación impositiva.

Para profundizar en el análisis de la relación entre la inflación y la recaudación impositiva, nuestra metodología se inspira en estudios previos que han aplicado técnicas econométricas robustas, como el presentado en Llumiluisa-Morocho, R., Solorzano-Matamoros, K., & Davila-Herrera, J. . (2022), disponible en 593 Digital Publisher. En este trabajo, se emplean métodos de series temporales para capturar la dinámica temporal de las variables económicas, aplicando Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) para estimar los parámetros del modelo y explorar la relación inmediata entre la inflación y los ingresos fiscales. Además, se incorpora un modelo de cointegración, siguiendo la metodología de Llumiluisa-Morocho, R., Solorzano-Matamoros, K., & Davila-Herrera, J. (2022) 'Efecto de las variables macroeconómicas sobre la recaudación tributaria en Ecuador', para determinar si existe una relación de equilibrio a largo plazo entre estas variables, lo cual es esencial para comprender los efectos persistentes de la inflación sobre la política fiscal. Este enfoque permitirá no solo replicar la rigurosidad analítica del estudio mencionado sino también adaptarlo al contexto español y al período comprendido entre 2000 y 2022, ofreciendo así una perspectiva actualizada y relevante para las políticas fiscales actuales.

En el estudio de la relación entre inflación y recaudación tributaria es importante la perspectiva del análisis proporcionado por la Autoridad Independiente de Responsabilidad Fiscal (AIReF) en su documento técnico del 7 de junio de 2023. Según AIReF (2023), los ingresos por el Impuesto al Valor Agregado (IVA) pueden verse afectados significativamente por cambios en la demanda nacional, el fraude fiscal y las medidas normativas que se implementen, lo cual puede distorsionar la relación esperada entre recaudación y variables económicas. Este fenómeno se hizo evidente durante la crisis financiera, cuando la recaudación

del IVA disminuyó en mayor medida que el consumo, debido a factores como la alteración en la composición del consumo y la reducción en los ingresos por la compraventa de vivienda nueva. Asimismo, el impacto de las políticas para controlar la inflación, como las observadas durante el incremento de los precios de la electricidad en 2021, también se refleja en las cifras de recaudación del IVA. La metodología utilizada por AIReF para separar el componente real del componente de precios en las bases imponibles del IVA, mediante modelos predictivos, ofrece una visión detallada y cuantitativa de cómo la inflación puede influir en la recaudación de este impuesto.

La relación entre el comportamiento del IVA y los cambios en la economía interna es un factor determinante en su funcionamiento. Según la literatura, la elasticidad del IVA con respecto a la demanda nacional se sitúa en torno a la unidad, si bien diversos factores pueden influir en esta relación. Durante la crisis financiera, se observó que la recaudación del IVA presentó descensos más intensos que el gasto sujeto al impuesto, afectada por varios factores que distorsionaron su evolución. En consecuencia, a esto el modelo de predicción de la Autoridad Independiente de Responsabilidad Fiscal (AIReF) se ha readaptado después de estos desequilibrios, adoptando una elasticidad respecto de la demanda nacional inferior al promedio histórico (1, 1) en 2023, pero volviendo a dicho promedio a partir de 2024.

Estos resultados concuerdan con el BOE artículo 77 de 2014, disposición 3380 que es una modificación en la ley de Estabilidad Presupuestaria y Sostenibilidad Financiera sobre el cálculo de las previsiones tendenciales de ingresos y gastos y de la tasa de referencia de la economía española. En dicho cálculo mencionan la elasticidad de ingresos y gastos del IVA que es la unidad lo que es muy parecido a lo propuesto por el modelo de predicción de la AIReF.

Por otro lado, desde una perspectiva microeconómica, el artículo Romero Jordan. (2017) "Progresividad y Capacidad Redistributiva del IVA e Impuestos Especiales en el Período 2007-2015" aborda la complejidad del debate sobre la equidad en los impuestos, centrándose en el IVA y otros impuestos especiales. La metodología utilizada emplea el gasto total como proxy de la renta permanente para analizar la progresividad y capacidad redistributiva de los impuestos indirectos. Se concluye que el IVA es ligeramente progresivo, aunque esta progresividad se redujo entre 2007 y 2013, mientras que los impuestos especiales son regresivos, con una capacidad redistributiva limitada.

También los trabajos de Romero-Jordán (2023a y 2023b) "Impacto de la inflación sobre el IVA soportado por los hogares españoles en los años 2021 y 2022" y "Incidencia de la inflación en España en 2021 y 2022: ¿cuáles han sido los hogares más perjudicados?", ofrecen un análisis detallado del impacto inflacionario sobre los hogares españoles y cómo esto se refleja en el IVA soportado por ellos durante los años 2021 y 2022. Estas investigaciones son cruciales para comprender cómo las fluctuaciones en los niveles de precios pueden afectar directamente a los consumidores y, por ende, alterar las bases imponibles y los ingresos tributarios desde una perspectiva más concreta.

3 Marco teórico

Las interacciones entre variables macroeconómicas y microeconómicas son temas de interés constante en la literatura económica. En este contexto, este Estudio se centra en la relación entre inflación y recaudación del Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) en España. Este estudio examinará la conexión entre estas dos economías desde dos perspectivas: macroeconomía y microeconomía.

La metodología que se aplica en esta investigación resulta crucial para comprender la relación entre la inflación y la recaudación del Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) en España, cubriendo los trimestres del periodo 2000 a 2022. La selección meticulosa y la implementación de técnicas como el análisis de series temporales, la regresión de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), el análisis de cointegración y las perspectivas microeconómicas son fundamentales para derivar conclusiones robustas.

En el marco de este estudio, se justifican las metodologías seleccionadas en función de las preguntas de investigación y los objetivos propuestos. Además, se explica el uso de modelos econométricos y las herramientas estadísticas que evalúan la solidez y validez de los resultados obtenidos. En esta parte se describirán los procedimientos y enfoques adoptados para recopilar, procesar y analizar los datos pertinentes, justificando las decisiones metodológicas tomadas en función de las preguntas de investigación y los objetivos planteados. Se abordarán aspectos clave como la selección de variables, descripción de variables, la fuente de datos, los modelos econométricos empleados y las herramientas estadísticas utilizadas para evaluar la robustez y validez de los resultados.

Una adecuada metodología garantizará la confiabilidad de los resultados, permitiendo una comprensión profunda de la dinámica entre la inflación y la recaudación del IVA en el contexto económico y fiscal español.

3.1 Macroeconomía

En esta parte empezaremos con el análisis macroeconómico de la relación entre la inflación y la recaudación del Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) en el contexto español sumado a la aplicación de un modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) que nos permitirá explorar las interconexiones entre estas variables a nivel agregado, proporcionando una visión panorámica de cómo los cambios en los precios impactan la captación tributaria.

3.2 Datos

El periodo para analizar es del 2000 al 2022 con una periodicidad trimestral. La utilización de datos trimestrales en el análisis económico permite una comprensión más detallada de las fluctuaciones y patrones a corto plazo. Esta periodicidad facilita la detección de cambios económicos, identificación de ciclos y estacionalidad. La elección de datos trimestrales busca optimizar la calidad y relevancia del análisis, fundamentándose en razones que buscan proporcionar una visión más detallada y sensible de la relación entre inflación y recaudación del IVA en España. Ya que por ejemplo la recaudación del IVA es trimestral.

Durante este período, la economía española se vio afectada por una serie de eventos macroeconómicos y situaciones relevantes que han afectado a la inflación y la recaudación del Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA). Estos eventos han jugado un papel importante en la evolución de estos indicadores y su relación a lo largo del tiempo, lo cual resulta de gran interés para comprender la interacción entre la inflación y la recaudación del IVA en el contexto español. Los sucesos más importantes y el motivo de la elección de este rango de fechas son:

La crisis financiera global de 2008 supuso uno de los eventos más significativos que impactaron la economía española. Esta crisis generó efectos sustanciales en la actividad económica, el empleo y las políticas fiscales del país. El período posterior a 2013 estuvo marcado por un proceso de recuperación económica en España luego de la crisis de 2008.

La crisis de la COVID-19, que tuvo lugar en 2020, representó otro evento de gran relevancia que generó efectos económicos relevantes a nivel mundial, incluyendo a España.

El análisis de cómo la inflación y la recaudación del IVA respondieron a estas situaciones proporciona información importante sobre estos indicadores para así poder hacer frente a eventos inesperados y de gran impacto.

Además, durante el periodo analizado, se implementaron diversas políticas económicas y reformas fiscales en España, las cuales pueden haber tenido efectos directos en la inflación y la recaudación del IVA. El estudio de cómo estas políticas afectaron a estos indicadores resulta fundamental para comprender el papel de las decisiones políticas en la evolución de la relación entre la inflación y la recaudación del IVA.

Estas reformas incluyeron ajustes en las tasas impositivas del IVA en respuesta a diferentes situaciones económicas y necesidades de recaudación. Por ejemplo, durante la crisis financiera global y la recesión económica en 2010, se introdujeron cambios en las tasas del IVA como medida para aumentar los ingresos fiscales. Asimismo, en 2012 se anunció una subida generalizada del IVA como parte de las medidas de consolidación fiscal. También durante la pandemia de COVID-19 hubo impactos muy significativos, lo que llevó a la implementación de medidas fiscales, como reducciones temporales de las tasas del IVA en sectores específicos en 2020, con el fin de estimular la actividad económica.

3.3 Variables objetivo

La inflación, como indicador macroeconómico importante, es objeto de muchos estudios sobre su impacto en varios niveles de la economía. Por otro lado, la recaudación del IVA, que constituye una parte importante de los ingresos fiscales, desempeña un papel vital en los presupuestos del estado. Comprender la relación entre inflación e IVA a nivel macroeconómico requiere tener en cuenta cómo los cambios de precios afectan el comportamiento de los consumidores y, por ende, la base imponible del impuesto lo que ya ligaría con parte microeconómica del análisis.

3.3.1 Inflación

La variable de inflación, en el contexto económico, desempeña un papel fundamental al proporcionar información clave para comprender la dinámica de la economía a lo largo del tiempo. Su cálculo, basado en la media del trimestre de la variación anual mensual, ofrece una perspectiva detallada de los cambios en los precios de bienes y servicios en la economía. Esta introducción tiene como objetivo contextualizar y resaltar la relevancia de esta variable en el análisis macroeconómico, particularmente en relación con la recaudación del Impuesto al Valor Agregado (IVA).

La elección de utilizar la variación anual mensual como medida central de la inflación se justifica por su capacidad para capturar con precisión los ajustes en los precios a lo largo del año. Este enfoque permite identificar patrones estacionales y evaluar cómo los cambios en la inflación trimestral pueden influir en la recaudación del IVA.

La fuente de datos utilizada para la variable de inflación es el Instituto Nacional de Estadística (INE), lo que garantiza fiabilidad y consistencia en la información. La utilización de datos oficiales respalda la calidad y la objetividad del análisis, permitiendo una interpretación robusta de las tendencias inflacionarias.

La inflación es un fenómeno económico caracterizado por el aumento generalizado de los precios de los bienes y servicios en una economía durante un periodo. Este aumento de los precios significa que, con el tiempo, se necesita una mayor cantidad de moneda para adquirir la misma cantidad de bienes y servicios, lo que significaría una pérdida de poder adquisitivo.

Hay varias causas que pueden provocar la inflación. Una de las principales causas es la inflación inducida por la demanda, que se produce cuando la demanda de bienes y servicios supera la capacidad de la economía para suministrarlos. Esto puede deberse a un aumento del gasto de los consumidores, de la inversión empresarial o incluso del gasto público.

Otra causa común es la inflación impulsada por los costes, que se produce cuando aumentan los costes de producción, como los salarios y las materias primas, lo que lleva a las empresas a repercutir estos costes más elevados en los precios de los productos. Además, la inflación puede verse influida por factores estructurales, expectativas de inflación y acontecimientos externos como crisis económicas o fluctuaciones de los mercados internacionales.

La medición de la inflación se lleva a cabo a través de índices de precios, los cuales reflejan la variación porcentual del costo medio de una cesta de bienes y servicios consumidos por la población. En España, al igual que en otros países, se utiliza principalmente el Índice de Precios de Consumo (IPC) para medir la inflación. Este índice abarca una amplia gama de bienes y servicios consumidos por los hogares españoles (alimentos, calzado y textil, electricidad, carburantes, transporte, etc.), y se calcula mensualmente para medir la variación porcentual de los precios con respecto a un período base. Además del IPC, España también participa en la armonización de los índices de precios en la Unión Europea, utilizando el Índice de Precios de Consumo Armonizado (IPCA) para evaluar la inflación en un contexto europeo. Asimismo, el Índice de Precios al Productor (IPP) proporciona información sobre los cambios en los costos de producción que podrían influir en los precios al consumidor en el futuro.

Estas medidas permiten evaluar la evolución de los precios en diferentes sectores de la economía española. El Instituto Nacional de Estadística (INE) es la entidad encargada de recopilar y publicar estos índices en España.

La inflación, desde una perspectiva macroeconómica y microeconómica, es un fenómeno complejo que tiene repercusiones significativas en la economía en su conjunto y en la vida diaria de los individuos y las empresas. Desde la perspectiva macroeconómica, la inflación puede ser causada por una variedad de factores, como el aumento de la demanda agregada, el crecimiento económico acelerado y políticas monetarias expansivas. Estos factores tienen un impacto sobre variables importantes como el empleo, el crecimiento económico o la distribución de ingresos. Las autoridades macroeconómicas, como los bancos centrales, utilizan herramientas de política monetaria y fiscal para controlar la inflación y mantener la estabilidad económica.

Por otro lado, desde una perspectiva microeconómica, la inflación afecta directamente a los consumidores. Los precios más altos disminuyen el poder adquisitivo del dinero, lo que significa que los consumidores pueden comprar menos bienes y servicios con la misma cantidad de dinero. Además, las decisiones de consumo e inversión están influenciadas por las expectativas de inflación, ya que una alta inflación puede generar incertidumbre y afectar las decisiones económicas. Asimismo, la inflación puede tener efectos en la redistribución de ingresos y riqueza, beneficiando a aquellos con deudas fijas, pero reduciendo el poder adquisitivo de aquellos con ingresos fijos.

Es importante destacar que la perspectiva macroeconómica se enfoca en patrones y tendencias a nivel nacional o global a lo largo del tiempo, mientras que la perspectiva

microeconómica se centra en las decisiones individuales y su impacto a nivel más detallado. La macroeconomía considera el impacto generalizado en la economía, mientras que la microeconomía se centra en cómo las decisiones individuales afectan a los agentes económicos a nivel particular.

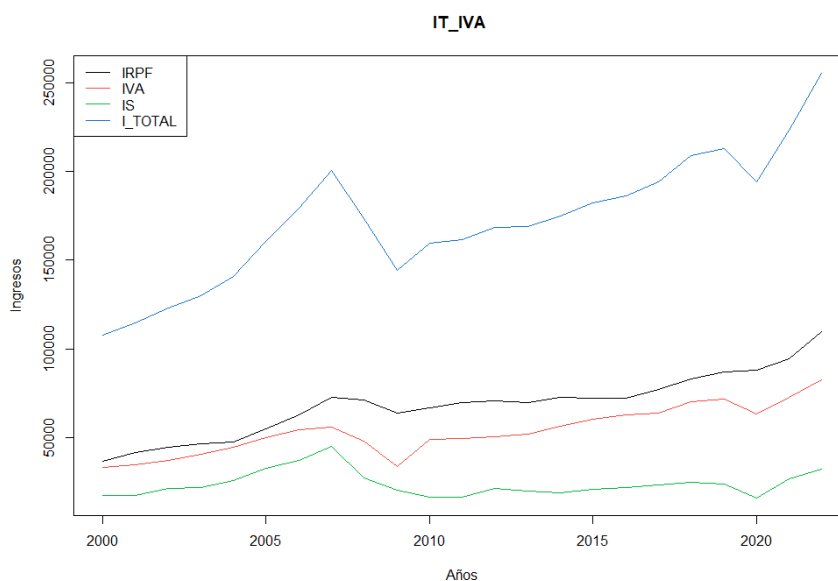
Comprender la inflación desde ambas perspectivas proporciona una visión más completa de cómo este fenómeno económico afecta tanto a la economía en su conjunto como a los individuos y las empresas en su vida diaria.

3.3.2 Recaudación tributaria

La recaudación del IVA, expresada en millones de euros, representa el total de ingresos fiscales generados por este impuesto indirecto. Este valor no solo refleja la contribución de los consumidores al fisco, sino que también sirve como indicador de la actividad económica y la demanda interna. Los datos utilizados para este análisis provienen de la Agencia Tributaria de España, lo que garantiza la confiabilidad y precisión de la información.

La recaudación tributaria es un tema de gran importancia, ya que se refiere al conjunto de ingresos obtenidos por el Estado por medio de las administraciones públicas, a través de la imposición de impuestos y otros tributos. Estos ingresos son fundamentales para financiar los gastos públicos y llevar a cabo las funciones del gobierno en sus distintos niveles.

En el caso de España, la estructura fiscal es compleja y se compone de diferentes tipos de impuestos que gravan distintas actividades y transacciones. Algunos de los impuestos más relevantes son el Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas (IRPF), que grava la renta y las ganancias de las personas físicas; el Impuesto sobre Sociedades (IS), que grava las ganancias de las empresas y otras entidades jurídicas; el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA), que grava el consumo de bienes y servicios; el Impuesto sobre Bienes Inmuebles (IBI), que grava la propiedad de bienes inmuebles; los Impuestos Especiales, que gravan el consumo de productos específicos como alcohol, tabaco, hidrocarburos, entre otros; y el Impuesto de Transmisiones Patrimoniales y Actos Jurídicos Documentados (ITP y AJD), que grava la transmisión de bienes y la formalización de documentos notariales.



Fuente: Agencia tributaria (2023, 2024) y elaboración propia (Rstudio).

Dentro de la estructura fiscal de España, el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) representa una fuente significativa de ingresos para el estado, como lo demuestra la gráfica incluida en este marco teórico. La visualización de los datos muestra la evolución de los ingresos por IVA en comparación con otros impuestos significativos como el Impuesto sobre Sociedades (IS) y el Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas (IRPF), así como el total de ingresos tributarios (I_TOTAL) a lo largo de los años 2000 a 2022.

La línea azul, que representa la recaudación total (I_TOTAL), muestra una tendencia creciente a lo largo del tiempo con fluctuaciones que reflejan los ciclos económicos y las reformas fiscales. La comparativa con las líneas verde y negra, correspondientes al IS (Impuesto sobre Sociedades) y al IRPF (Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas) respectivamente, pone de manifiesto que el nivel de importancia de recaudación de los 3 impuestos más importantes está bastante parejo, así como se muestra con la línea roja que pertenece al IVA.

Esta evidencia gráfica es crucial para nuestro análisis, ya que subraya la relevancia del IVA dentro del sistema tributario español y justifica un estudio detallado de cómo la inflación puede afectar su recaudación.

La recaudación tributaria del Impuesto al Valor Agregado (IVA) es un factor importante que puede ser analizado desde perspectivas tanto microeconómicas como macroeconómicas con el fin de comprender su impacto en diferentes niveles de la economía.

Desde una perspectiva macroeconómica, la recaudación del IVA contribuye significativamente a los ingresos gubernamentales, lo que influye en la capacidad del gobierno para financiar programas y servicios públicos. Asimismo, la recaudación del IVA es un indicador macroeconómico clave que refleja la actividad económica general, pudiendo interpretarse aumentos como signos de crecimiento económico y disminuciones como indicadores de desaceleración o recesión. La cantidad de recaudación del IVA puede influir en las decisiones de política fiscal a nivel macroeconómico. Los gobiernos pueden ajustar las tasas de IVA o cambiar las exenciones fiscales como parte de estrategias para estimular o contener la actividad económica como ya ocurrió en España en el año 2010 y 2012.

Desde una perspectiva microeconómica, la recaudación del IVA tiene un impacto directo en las empresas y los consumidores individuales. Las empresas se ven afectadas por la necesidad de calcular, recaudar y remitir el impuesto sobre las transacciones de bienes y servicios que realizan, lo que representa una carga administrativa y financiera. Por su parte, los consumidores sienten el impacto del IVA al pagar precios finales que incluyen este impuesto, lo que puede influir en sus decisiones de consumo, inversión o ahorro, de esto saldrán tasa de propensión a ahorrar o a consumir. Las tasas diferenciales pueden afectar la demanda de ciertos productos y servicios, y los consumidores ajustar sus comportamientos en respuesta a cambios en los precios finales, lo que a su vez puede impactar en la actividad económica a nivel microeconómico.

3.4 Variables de control

Las variables de control desempeñan un papel fundamental en el análisis macroeconómico y microeconómico debido a su capacidad para mitigar el impacto de posibles factores de confusión y permitir una comprensión más precisa de las relaciones entre las variables de interés.

En primer lugar, permiten controlar factores externos que podrían influir en los resultados del análisis macroeconómico. Variables como la propensión a ahorrar o la tasa de

desempleo tienen un impacto significativo, el uso de estas variables de control permite aislar el efecto de la variable principal de interés, lo que conduce a una interpretación más precisa de los resultados. Además, al incorporar variables de control, se mejora la estabilidad de los modelos macroeconómicos, lo que ayuda a prevenir sesgos en la interpretación de los resultados. Esto es crucial para garantizar que las políticas y decisiones basadas en el análisis macroeconómico sean fundamentadas y efectivas.

En el ámbito microeconómico, las variables de control también desempeñan un papel crucial. Por ejemplo, sirven para el control de los efectos y evitar sesgos en resultados sobre la variable principal. También al incorporar variables de control en estudios microeconómicos, es posible aislar el efecto específico de una variable independiente, lo que permite una comprensión más clara de cómo esa variable afecta a la variable dependiente.

3.4.1 Tasa de ahorro

La tasa de ahorro bruto de los hogares se define como el ahorro bruto dividido por la renta bruta disponible, ajustada esta última por la variación de la participación neta de los hogares en las reservas de los fondos de pensiones. El ahorro bruto es la parte de la renta bruta disponible que no se gasta en consumo final.

La elección de esta variable se justifica por su capacidad para proporcionar información detallada sobre la proporción de la renta bruta disponible que no se destina al consumo final, sino que se reserva como ahorro. Este enfoque es relevante para comprender los hábitos de ahorro de los hogares y su posible influencia en eventos económicos, como la inflación y su impacto en la recaudación de IVA.

La relación entre la tasa de ahorro, la recaudación de IVA y la inflación es un tema que está sujeto a múltiples factores económicos y de comportamiento. Para comprender mejor esta relación, es necesario considerar varios aspectos clave.

En primer lugar, la tasa de ahorro refleja la proporción de ingresos que los individuos o familias destinan al ahorro en lugar de al consumo. Un aumento en la tasa de ahorro puede indicar una mayor precaución financiera, mientras que una disminución podría asociarse con un mayor gasto. Esta dinámica puede estar influenciada por la inflación debido a las expectativas a futuro de un aumento o disminución de esta, ya que puede afectar al poder adquisitivo de los hogares, disminuyendo el valor real de los ahorros e incentivando a las personas a buscar formas de proteger su riqueza.

Por otro lado, la recaudación de IVA está estrechamente vinculada al gasto y al consumo. Una disminución en la recaudación podría indicar una reducción en la actividad económica y el gasto, mientras que un aumento podría sugerir lo contrario. Las variaciones en los tipos de IVA también tienen una repercusión directa en los patrones de consumo, ejerciendo presión sobre los consumidores y potencialmente afectando la tasa de ahorro. Las políticas fiscales, incluidas las relacionadas con el IVA, también tienen impacto significativo en la tasa de ahorro. Cambios en las tasas impositivas, exenciones fiscales u otras medidas pueden influir en la capacidad de las personas para ahorrar y consumir.

3.4.2 Tasa de paro

La tasa de desempleo es una variable importante que proporciona información crucial sobre la salud del mercado laboral. Su elección se justifica por su relevancia en el análisis de las relaciones macroeconómicas y su impacto en la recaudación de impuestos como el IVA.

Esta elección se respalda en fundamentos teóricos que demuestran su capacidad para reflejar las dinámicas económicas y su papel crucial en la comprensión de la relación entre la actividad económica y el consumo. Los datos utilizados para el estudio provienen del Eurostat.

La tasa de paro es un indicador económico que refleja el porcentaje de la población activa que busca empleo sin éxito, teniendo un impacto directo en la demanda agregada y, por ende, en la capacidad adquisitiva de los consumidores. Su relevancia se extiende a la recaudación del Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA), ya que variaciones en esta tasa pueden influir significativamente en el consumo y, como resultado, en los ingresos fiscales derivados de este impuesto. Además, se considera el efecto multiplicador del empleo en la economía, que no solo incrementa el gasto personal sujeto al IVA, sino que también potencia el gasto agregado, reafirmando la importancia de la tasa de paro como variable predictiva en los modelos fiscales.

Es importante destacar que las relaciones entre tasa de paro, inflación y recaudación impositiva son recíprocas. Un aumento en la tasa de paro puede generar un círculo vicioso, donde la disminución del empleo afecta el consumo y, por consecuencia, la recaudación del IVA. A su vez, la caída en la recaudación puede afectar los ingresos del gobierno y su capacidad para implementar políticas que podrían mitigar el desempleo. Las decisiones de política económica también juegan un papel fundamental en esta dinámica. Por ejemplo, políticas que fomenten el empleo podrían tener efectos positivos en la recaudación del IVA.

3.4.3 Tipo medio de IVA

Esta variable, obtenida de la Agencia Tributaria, nos permite adentrarnos en el impacto económico y fiscal que tiene sobre los hogares y las empresas. La elección de esta se justifica por su relevancia en la evaluación de la estructura fiscal y las tasas impositivas que inciden en la recaudación del IVA a nivel macroeconómico y microeconómico. El Tipo Medio de Imposición del IVA refleja la tasa impositiva promedio aplicada a los bienes y servicios, lo que resulta fundamental para comprender el impacto económico y fiscal en los agentes económicos.

La relación entre el tipo medio de IVA, la recaudación del IVA y la inflación tiene un peso de gran relevancia en la investigación. Sería interesante observar la curva de Laffer para ver cómo los cambios en la tasa media de IVA impactan directamente en la recaudación del impuesto, y si aumentos o disminuciones en la tasa se traducen en cambios proporcionales en los ingresos fiscales.

Por otro lado, resulta acertado analizar cómo la inflación puede afectar la efectividad de la tasa de IVA, especialmente en términos de elasticidad de la demanda y su influencia en la recaudación del impuesto. También es importante examinar si las políticas fiscales se ajustan a la inflación para mantener la recaudación real constante en términos de poder adquisitivo, y cómo la inflación puede afectar el comportamiento de los consumidores y las decisiones de gasto, con posibles implicaciones para el consumo y la recaudación del impuesto.

Por último, es importante analizar la estabilidad fiscal durante periodos de inflación y evaluar si existen políticas específicas diseñadas para mitigar los efectos de la inflación en la recaudación tributaria.

3.5 Cambio estructural

La selección de los años 2009-2011 responde a eventos económicos destacados, como la crisis financiera global. Este periodo representa momentos clave en los que se

experimentaron transformaciones estructurales en la economía española. La crisis financiera global tuvo un impacto devastador en la economía española.

Durante el periodo 2009-2011, la economía española experimentó cambios significativos en su estructura. La crisis financiera global, desencadenada por la crisis de las hipotecas subprime en Estados Unidos, tuvo un impacto severo en el sistema financiero español. La burbuja inmobiliaria estalló, lo que llevó a una contracción en el sector de la construcción y a un aumento del desempleo.

Además, el sector bancario español enfrentó una crisis de liquidez y solvencia, lo que llevó a la intervención del gobierno para rescatar a varias entidades financieras. Esta crisis financiera tuvo un impacto significativo en la economía real, con una contracción del PIB y un aumento de la deuda pública.

En respuesta a estos desafíos, el gobierno implementó medidas de austeridad fiscal y reformas estructurales para estabilizar la economía. Se llevaron a cabo reformas laborales para flexibilizar el mercado laboral y se implementaron medidas de consolidación fiscal para reducir el déficit público.

La selección de este periodo para los cambios estructurales se justifica por la coincidencia con eventos económicos significativos y por la mejora estadística que estos puntos aportan al ajuste del modelo. Esto es vital para entender cómo factores externos y políticas pueden influir en la recaudación del IVA y su relación con la inflación.

3.6 Modelos Económicos de Estudio

3.6.1 Modelo base

El análisis de la relación entre la inflación y la recaudación de IVA en España durante el período 2000-2022 es de suma importancia para comprender la dinámica de las finanzas públicas. En este sentido, la metodología del modelo de regresión de series de tiempo se presenta como una herramienta fundamental para capturar y modelar las variaciones trimestrales en las variables clave que influyen en la recaudación de IVA. La elección de variables para el modelo base responde a la necesidad de incluir elementos relevantes que puedan influir en la recaudación tributaria, como la inflación, el ahorro, el tipo medio de imposición del IVA, entre otras variables, lo que permite abordar de manera integral los factores que inciden en la dinámica recaudatoria. Asimismo, la elección del logaritmo natural (\ln) para las variables busca adecuar el modelo a las propiedades de las variables macroeconómicas, como la elasticidad, facilitando así la interpretación de los coeficientes estimados y contribuyendo a mejorar la robustez de las estimaciones. La inclusión del ahorro, los tipos medios y la tasa de paro proporciona un marco completo para comprender cómo los cambios en estas variables inciden en la recaudación de IVA, lo cual es esencial para capturar la complejidad de las relaciones macroeconómicas y su impacto en los ingresos fiscales. Finalmente, los coeficientes estimados en el modelo base constituyen una herramienta fundamental para comprender la fuerza y dirección de las relaciones entre las variables analizadas, lo que resulta crucial para discernir cómo cada variable contribuye al comportamiento de la recaudación de IVA, proporcionando así información valiosa para la toma de decisiones en materia fiscal.

$$\ln(IT_IVA) = \beta_0 + \beta_1 \ln(IPC) + \beta_2 \ln(Tme_IVA) + \beta_3 \ln(T_paromedio) + \beta_4 \ln(t_ahorro) + \epsilon$$

- $\ln(IT_IVA)$: Logaritmo natural de la recaudación del IVA.
- $\ln(IPC)$: Logaritmo natural del Índice de Precios al Consumidor, reflejando la inflación.
- $\ln(Tme_IVA)$: Logaritmo natural del tipo medio efectivo del IVA, indicando el promedio de tasas aplicadas.
- $\ln(T_paromedio)$: Logaritmo natural de la tasa de desempleo medio, como proxy de la actividad económica.
- $\ln(t_ahorro)$: Logaritmo natural de la tasa de ahorro, que puede influir en el consumo y por ende en la recaudación del IVA.
- $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$: Parámetros a estimar.
- ϵ : Término de error que captura las variaciones en $\ln(IT_IVA)$ no explicadas por el modelo.

3.6.2 Modelo con cambios estructural durante 2009-2011

El presente modelo tiene como objetivo analizar de qué manera las relaciones entre las variables dependientes e independientes se ven afectadas por cambios estructurales específicos que tuvieron lugar en el periodo de 2009-2011. Para ello, se utiliza la variable *cambio_estructural*, lo que permite modelar el impacto antes, durante y después de dichos cambios.

Cuando la variable *cambio_estructural* es igual a 0, las interacciones se desvanecen y el modelo se reduce a una regresión estándar. Por el contrario, cuando *cambio_estructural* es igual a 1, las interacciones están plenamente activas, lo que significa que se están capturando los efectos específicos del periodo de cambios estructurales. Este tipo de variable es común en análisis econométricos para capturar efectos discontinuos o cambios bruscos en la serie temporal estudiada, como la implementación de nuevas políticas fiscales o reformas económicas importantes.

El objetivo principal de modelar el cambio estructural es ver la diferencia que hay en las estimaciones del modelo base gracias a los cambios producidos en este periodo. Este enfoque resulta de gran utilidad cuando se sospecha que eventos o condiciones particulares pueden haber afectado las relaciones entre las variables durante un periodo específico.

$$\ln(IT_IVA) = \beta_0 + \beta_1 \ln(IPC) + \beta_2 \ln(Tme_IVA) + \beta_3 \ln(T_paromedio) + \beta_4 \ln(t_ahorro) + \text{cambio_estructural} + \epsilon$$

- $\ln(IT_IVA)$: Logaritmo natural de la recaudación del IVA.
- $\ln(IPC)$: Logaritmo natural del Índice de Precios al Consumidor, reflejando la inflación.
- $\ln(Tme_IVA)$: Logaritmo natural del tipo medio efectivo del IVA, indicando el promedio de tasas aplicadas.
- $\ln(T_paromedio)$: Logaritmo natural de la tasa de desempleo medio, como proxy de la actividad económica.
- $\ln(t_ahorro)$: Logaritmo natural de la tasa de ahorro, que puede influir en el consumo y por ende en la recaudación del IVA.

- $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$: Parámetros a estimar.
- ϵ : Término de error que captura las variaciones en $\ln(IT_IVA)$ no explicadas por el modelo.
- **cambio_estructural** : Variable dummy donde es 0 para los años del 2000 al 2009 y del 2011 al 2022, y 1 para el periodo del 2009 al 2011.

3.6.3 Modelo de cointegración

El modelo de cointegración se presenta como una herramienta valiosa para abordar la relación a largo plazo entre variables macroeconómicas significativas, como la inflación y la recaudación tributaria del Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA).

Se realizará a través del Test de Johansen, que representa una herramienta estadística de gran relevancia en el análisis de series temporales, especialmente en el contexto de investigaciones económicas. Su aplicación es adecuada cuando se busca comprender la dinámica entre variables no estacionarias, como la inflación y la recaudación impositiva en España, que se presume integradas de orden uno, $I(1)$. Este procedimiento multivariante se distingue por su capacidad para determinar la existencia y cantidad de vectores de cointegración entre múltiples series temporales, proporcionando un enfoque más exhaustivo en comparación con métodos limitados al análisis bivariado.

El empleo del Test de Johansen es clave para establecer si existe una relación de equilibrio a largo plazo entre la inflación, medida a través del Índice de Precios al Consumo (IPC), y la recaudación del Impuesto al Valor Añadido (IVA), expresada mediante $\ln IT_IVA$. La presencia de cointegración indicaría que las desviaciones respecto a la relación a largo plazo entre estas variables son transitorias y tenderán a corregirse con el tiempo, lo que se alinea con la teoría económica que postula que ciertas magnitudes macroeconómicas mantienen un comportamiento conjunto a lo largo del tiempo debido a los mecanismos económicos subyacentes.

La relevancia práctica de esta cointegración radica en sus implicaciones para la formulación de políticas fiscales y monetarias en España. Un vínculo cointegrante entre la inflación y la recaudación del IVA sugiere que ambas políticas deben ser consideradas de manera conjunta, dada su interdependencia.

3.7 Microeconomía

La metodología microeconómica de esta investigación se centrará en el análisis del impacto de la inflación en el IVA soportado por los hogares españoles, así como en la incidencia de la inflación en la distribución del bienestar económico entre diferentes grupos socioeconómicos. Inspirándonos en los estudios realizados por Funcas, especialmente Romero-Jordán (2023a y 2023b) "Impacto de la inflación sobre el IVA soportado por los hogares españoles en los años 2021 y 2022" y "Incidencia de la inflación en España en 2021 y 2022: ¿cuáles han sido los hogares más perjudicados?", aplicaremos un enfoque analítico que permita desentrañar las complejidades del consumo de los hogares y su relación con la recaudación del IVA en un entorno inflacionario.

Utilizaremos datos desagregados del consumo por hogar, proporcionados por fuentes oficiales como la Agencia Tributaria y el Instituto Nacional de Estadística (INE), para estimar la carga del IVA soportada por los hogares y cómo esta se ha visto afectada por la inflación. Según los estudios mencionados, se ha observado un aumento extraordinario en la recaudación

del IVA en los años 2021 y 2022, con crecimientos del 14,9% y 13,4% respectivamente, impulsados en parte por una inflación que escaló del 3,1% en 2021 al 8,4% en 2022 (Romero Jordán, 2023a, 2023b). Estos datos subrayan la importancia de analizar no solo el crecimiento nominal de la recaudación sino también el efecto real de la inflación.

Para evaluar el impacto real de la inflación sobre el gasto sujeto a IVA de los hogares, se emplearán modelos econométricos que controlen por variables relevantes como ingresos, tamaño y composición del hogar, patrones de consumo y elasticidades precio-demanda. Esto permitirá identificar qué parte del crecimiento del IVA soportado por los hogares es atribuible exclusivamente a la inflación.

Este análisis microeconómico complementará el estudio macroeconómico, ofreciendo una visión integral de cómo la inflación ha afectado tanto a las finanzas públicas como al bienestar de los ciudadanos españoles. La combinación de estos dos enfoques proporcionará una perspectiva completa sobre la relación entre inflación y recaudación impositiva, crucial para el diseño de políticas fiscales equitativas y efectivas.

Romero-Jordán (2023a y 2023b) proporcionan contexto adicional sobre cómo el aumento de precios ha llevado a un incremento del gasto de los hogares sujeto a IVA, lo que resalta aún más la relevancia de este análisis.

4 Análisis

El análisis se ha estructurado en dos enfoques clave: un análisis macroeconómico, que explora las tendencias y relaciones agregadas entre variables, y un análisis microeconómico, orientado a entender el impacto de la inflación en los hogares y su influencia en la recaudación del IVA.

Durante la ejecución de este análisis, se aplicaron diversas técnicas estadísticas y modelos econométricos con el fin de desentrañar patrones subyacentes y revelar dinámicas fundamentales. Además, se consideraron eventos económicos significativos, reformas fiscales y cambios estructurales que podrían haber incidido en la evolución de las variables a lo largo del tiempo.

Los resultados obtenidos proporcionan una visión profunda y matizada de la interacción entre las variables estudiadas. Se identificaron relaciones significativas, patrones estacionales, y posibles factores explicativos para la variabilidad observada. Estos resultados no solo contribuyen a responder las preguntas planteadas en el TFG, sino que también abren nuevas áreas de indagación y ofrecen valiosas perspectivas para futuras investigaciones en el ámbito económico.

4.1 Estadísticos principales

4.1.1 Medidas de posición

Mposicion				
	t_ahorro	T_paromedio	IPC	Tme_IVA
##	Min. :0.9326	Min. :0.0790	Min. :100.0	Min. :0.1092
##	1st Qu.:1.0155	1st Qu.:0.1128	1st Qu.:120.3	1st Qu.:0.1131
##	Median :1.1050	Median :0.1460	Median :138.2	Median :0.1268
##	Mean :1.0831	Mean :0.1573	Mean :133.6	Mean :0.1321
##	3rd Qu.:1.1470	3rd Qu.:0.1993	3rd Qu.:145.4	3rd Qu.:0.1519
##	Max. :1.3358	Max. :0.2690	Max. :169.1	Max. :0.1589
##	IT_IVA			
##	Min. : 4361			
##	1st Qu.:10250			
##	Median :13435			
##	Mean :13434			
##	3rd Qu.:16044			
##	Max. :23586			

Estas medidas de posición vamos a describirlas una a una destacando los puntos para tener en cuenta.¹

El análisis de las variables económicas presentadas refleja diferentes aspectos de la economía española en el período analizado. La propensión al ahorro, con un rango de 0.9326 a 1.3358, muestra una notable variabilidad en la capacidad o disposición de las personas para ahorrar, siendo el valor mediano de 1.1050 y una media ligeramente menor de 1.0831, lo cual sugiere una distribución asimétrica de esta tendencia entre la población. En cuanto a la tasa de paro media, observamos una fluctuación entre el 7.90% y el 26.90%, con una mediana que indica que el 50% de las observaciones se sitúa por debajo del 14.60%. El Índice de Precios al Consumo (IPC) experimentó un aumento desde un índice base de 100 hasta alcanzar un máximo de 169.1, reflejando la inflación acumulada, y situando su mediana en 138.2, lo cual nos da una visión del nivel general de precios más frecuente.

Por otro lado, el tipo impositivo medio del Impuesto al Valor Añadido (IVA) osciló entre el 10.92% y el 15.89%, con una mediana de 12.68%. Los ingresos recaudados por el IVA presentaron una variación entre 4361 y 23586 unidades, con una mediana y medias coincidentes en 13435, indicativo de una distribución simétrica de los ingresos por trimestre.

Estos resultados nos proporcionan estas interpretaciones, la propensión al ahorro muestra una variabilidad que refleja los ajustes en las prácticas de ahorro de los hogares frente a distintas coyunturas económicas, con una distribución que sugiere asimetría, posiblemente debido a choques económicos que impactan la capacidad de ahorro. Los valores extremos indican un incremento precautorio del ahorro en tiempos de incertidumbre. Por otro lado, la tasa de paro revela fluctuaciones en el mercado laboral que pueden estar vinculadas con ciclos

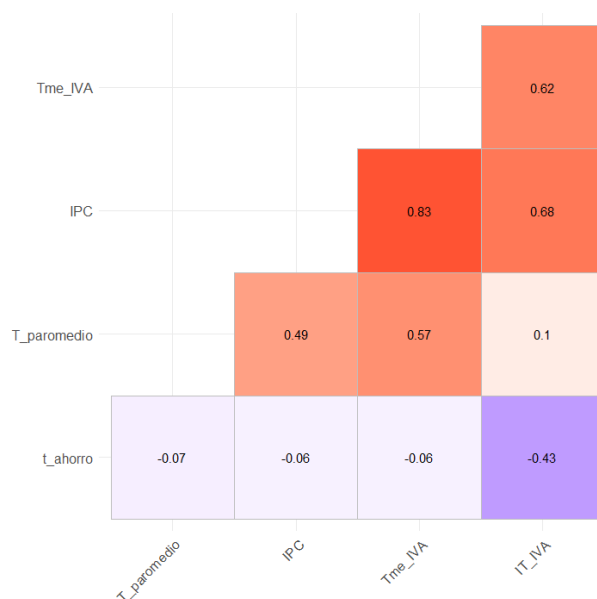
¹ Es importante para la visualización de estas medidas saber que la tasa de ahorro y la inflación son variables modificadas, donde se les suma una unidad para mayor facilidad de tratar a los datos por lo que en estos valores inferiores a la unidad significara valores negativos

económicos adversos, con una mediana que apunta a una prevalencia de tasas bajas de desempleo a pesar de la existencia de picos que elevan la media.

En cuanto al nivel de inflación, medido por el IPC, se observa una tendencia inflacionaria acumulativa que potencialmente afecta el poder adquisitivo y la conducta de consumo, con una distribución anual que parece ser más simétrica y menos volátil. El tipo impositivo medio del IVA refleja cambios en la política fiscal que podrían responder a necesidades fiscales o ser una herramienta antiinflacionaria, con una mediana que señala el tipo más frecuentemente aplicado.

Finalmente, los ingresos por el IVA muestran una variabilidad significativa asociada a variaciones en el consumo, la economía o las tasas impositivas, pero con una mediana y una media cercanas que indican una recaudación más constante y libre de distorsiones por valores atípicos. En conjunto, estas estadísticas descriptivas proporcionan una perspectiva valiosa sobre la dinámica económica y fiscal de España, ofreciendo información crucial para la toma de decisiones y la formulación de políticas.

4.1.2 Correlograma



Fuente: Agencia tributaria (2023, 2024), INE (2023,2024), Eurostat (2023,2024) y elaboración propia (Rstudio).

El análisis de las correlaciones presentadas entre diversas variables económicas revela patrones interesantes que merecen una exploración más detallada. En primer lugar, se observa una correlación positiva moderada entre la inflación y la recaudación de IVA, lo cual sugiere que incrementos en el nivel general de precios podrían conducir a un aumento en la recaudación de este impuesto, presumiendo estabilidad en los niveles de consumo. Por otro lado, la fuerte correlación positiva entre la inflación y la tasa promedio puede ser indicativa de una política monetaria que eleva las tasas de interés en respuesta a presiones inflacionarias, o bien de ajustes en otras variables económicas que guardan estrecha relación con la inflación.

En cuanto a la relación entre la recaudación de IVA y la tasa promedio, la correlación positiva moderada apunta a que un entorno económico propicio para una mayor recaudación impositiva podría estar vinculado con un incremento en la tasa promedio. Por contraste, la correlación negativa moderada entre la tasa de ahorro y la recaudación de IVA permite inferir

que un aumento en el ahorro podría traducirse en una disminución del consumo de bienes y servicios gravados con IVA, reduciendo así su recaudación.

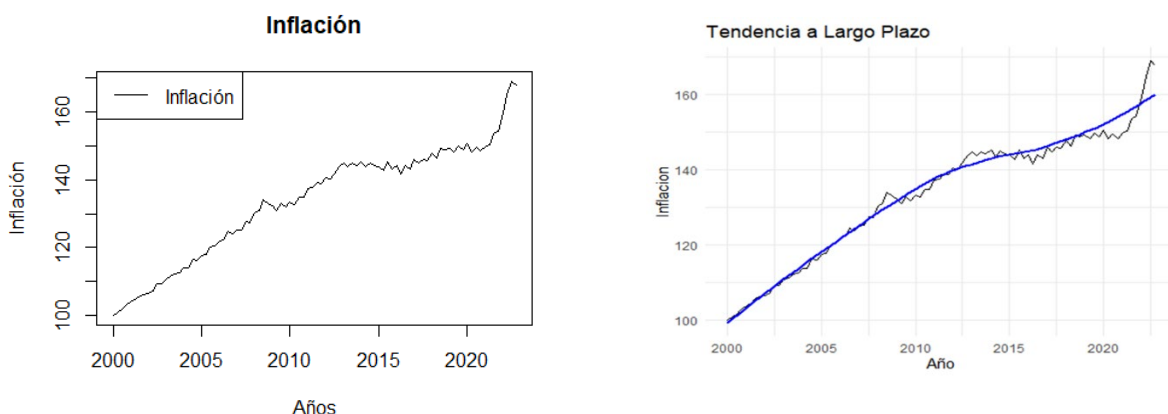
En relación con el ahorro y la inflación, la débil correlación negativa sugiere una conexión mínima o inexistente entre ambas variables en el conjunto de datos analizado, lo que implica que los cambios en los precios al consumidor tienen un efecto limitado sobre las decisiones de ahorro. Es fundamental considerar estas interpretaciones como preliminares y sujetas a confirmación mediante un análisis más exhaustivo que incluya otras variables relevantes y una comprensión integral del contexto económico.

Es importante también tener presente que los resultados de correlación no establecen relaciones de causalidad. Se requieren estudios adicionales para determinar si existe una influencia directa entre estas variables. En términos de visualización, los colores utilizados para representar las correlaciones facilitan su interpretación: tonalidades rojizas denotan correlaciones positivas más intensas, mientras que las púrpuras señalan correlaciones negativas. Aquellas celdas sin color o con tonos muy suaves indican una correlación baja o nula entre las variables examinadas.

4.2 Análisis de Series Temporales

Al analizar una serie temporal, es crucial distinguir sus componentes fundamentales: tendencia, estacionalidad y ruido. La tendencia muestra el movimiento a largo plazo, mientras que la estacionalidad refleja patrones cíclicos. El ruido, por otro lado, engloba las fluctuaciones aleatorias sin patrón aparente. Un paso inicial en el análisis es verificar la estacionariedad de la serie, ya que las propiedades estadísticas constantes son vitales para pronósticos confiables.

4.2.1 Inflación

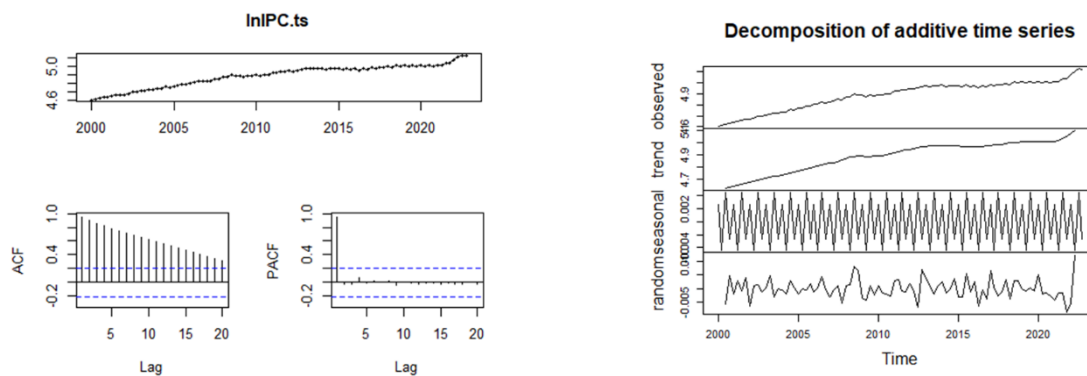


Fuente: INE (2023,2024) y elaboración propia (Rstudio).

El análisis de las series temporales de la inflación desde el año 2000 hasta el 2022 revela un patrón de crecimiento sostenido, con incrementos notables post-2010 y un pico significativo alrededor de 2020, posiblemente vinculado a la crisis económica provocada por la pandemia del COVID-19. Durante los primeros años del periodo analizado, la inflación mantuvo una

estabilidad relativa, sin embargo, se observaron cambios estructurales marcados durante eventos críticos como la crisis financiera de 2007 y la ya mencionada crisis sanitaria global

Por otro lado, desde una perspectiva más particular las gráficas presentadas muestra una tendencia inflacionaria ascendente en el transcurso del tiempo, desde el año 2000 hasta el 2022, evidenciada por el incremento del índice de precios al consumidor (IPC) de un valor aproximado de 100 a 160. Esta tendencia, marcada por fluctuaciones periódicas, sugiere episodios de volatilidad ocasionados por “shocks” económicos. La inclusión de una línea de tendencia lineal en la gráfica "Tendencia a Largo Plazo" refuerza la percepción de un crecimiento sostenido en el nivel de precios, con una aceleración notable hacia el final del periodo analizado.



Fuente: INE (2023,2024) y elaboración propia (Rstudio).

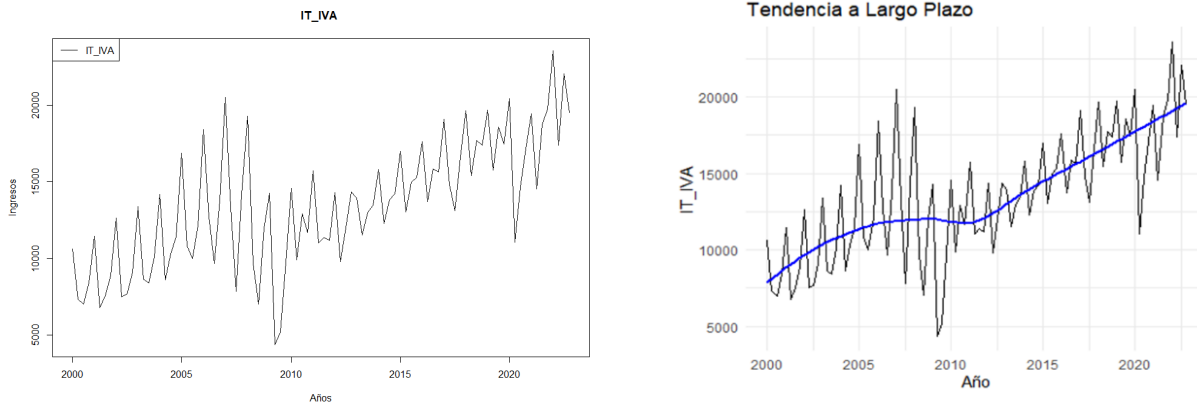
Los resultados proporcionados de la prueba Augmented Dickey-Fuller (ADF) muestran una estadística Dickey-Fuller de -2.2796 con un valor-p de 0.461, lo cual indica que no podemos rechazar la hipótesis nula de que la serie temporal contiene una raíz unitaria y, por ende, no es estacionaria. La serie temporal del logaritmo natural del IPC (lnIPC.ts) presenta una tendencia ascendente a lo largo del tiempo, como se observa en la primera gráfica. Los gráficos ACF y PACF sugieren la posibilidad de un proceso autorregresivo, dado el declive gradual en las barras del ACF. La descomposición de la serie temporal en componentes aditivos revela una tendencia creciente clara, estacionalidad periódica y residuos con varianza constante, lo que favorece un modelo aditivo.

La aplicación de la prueba Augmented Dickey-Fuller (ADF), señala una no estacionariedad de la serie, lo que implica que la inflación podría haber sido influenciada por cambios estructurales significativos a lo largo del tiempo, debido a variaciones en la política monetaria, shocks económicos o tendencias de crecimiento a largo plazo. La tendencia ascendente en la serie del lnIPC.ts sugiere un incremento constante en el nivel general de precios, aspecto que afectadirectamente al poder adquisitivo de los consumidores.

Es crucial considerar las consecuencias de no tomar medidas adecuadas frente a un crecimiento inflacionario persistente, ya que podría derivar en un escenario de inflación elevada o incluso hiperinflación. Por otra parte, la estacionalidad detectada en la serie temporal apunta a patrones periódicos en la variación de precios, que podrían estar vinculados con ciclos económicos estacionales, tales como periodos fiscales, donde se observa un incremento temporal en los precios.

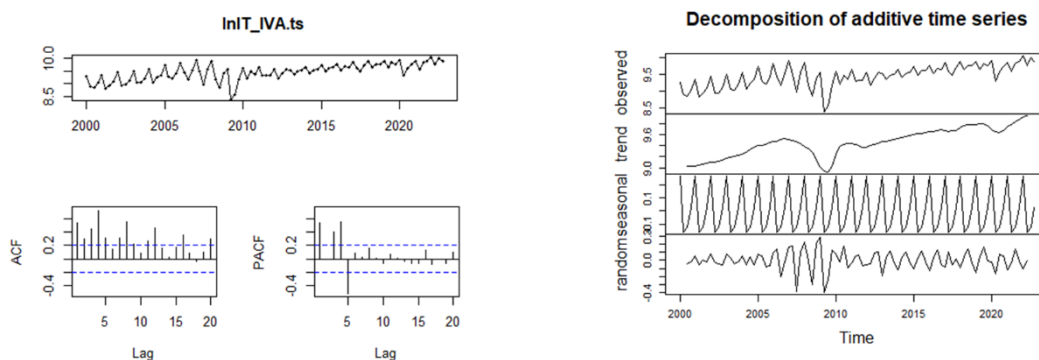
Además, es importante reconocer la volatilidad reflejada en la serie temporal, que puede ser atribuida a eventos económicos puntuales como crisis financieras, alteraciones en los precios de materias primas fundamentales como el petróleo o desafíos recientes a nivel global, tal como la pandemia de COVID-19.

4.2.2 Recaudación tributaria de IVA



Fuente: Agencia tributaria (2023,2024) y elaboración propia (Rstudio).

El análisis de la serie temporal de la recaudación del Impuesto al Valor Agregado (IVA), identificada como IT_IVA, se ha llevado a cabo mediante dos gráficos complementarios que abarcan el periodo desde el año 2000 hasta el 2022. El primer gráfico, explica las fluctuaciones observadas en la recaudación a lo largo del tiempo, las cuales podrían atribuirse a la estacionalidad o a los ciclos económicos que influyen en los ingresos por este impuesto. Se aprecia una tendencia creciente que sugiere una serie de factores, como el desarrollo económico o variaciones en la política fiscal. Por su parte, el gráfico derecho incorpora una línea de tendencia, probablemente una media móvil o un filtro similar, que suaviza las oscilaciones a corto plazo y resalta el crecimiento sostenido en la recaudación del IVA. Esta tendencia a largo plazo podría ser el reflejo de la expansión económica, la inflación o cambios legislativos en materia fiscal.

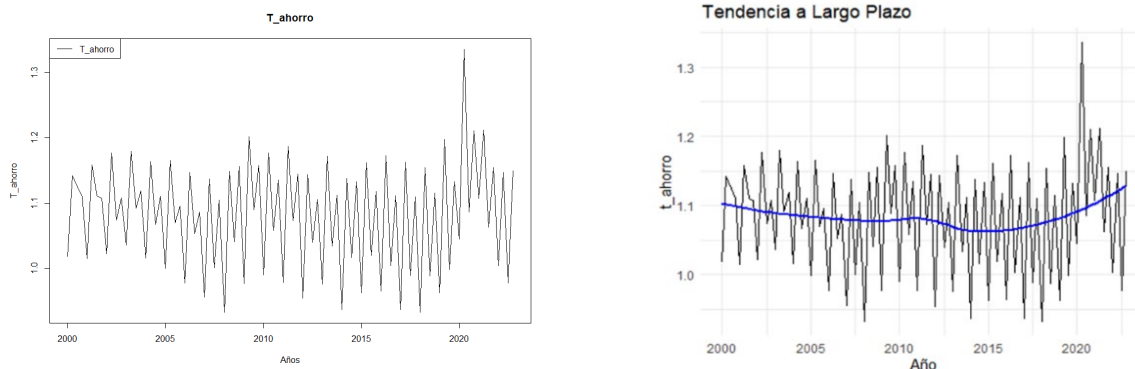


Fuente: Agencia tributaria (2023,2024) y elaboración propia (Rstudio).

La visualización de la serie temporal logarítmica de la recaudación del Impuesto al Valor Agregado (IVA) revela una tendencia ascendente, evidenciando una variación que se estabiliza mediante la aplicación de la transformación logarítmica, técnica que permite una mejor interpretación de los datos al atenuar la variabilidad. La inspección de las funciones de Autocorrelación (ACF) y Autocorrelación Parcial (PACF) indica la ausencia de autocorrelaciones significativas, dado que no se observan picos fuera de las bandas de confianza, lo que sugiere que las correlaciones entre los rezagos no son estadísticamente relevantes para el modelo. La descomposición aditiva de la serie temporal nos proporciona una perspectiva clara de los componentes inherentes a la misma: la tendencia que subyace a largo plazo, la estacionalidad que refleja patrones cíclicos y el ruido aleatorio. El test de Dickey-Fuller aumentado (ADF) con un valor estadístico de -3.589 y un valor p de 0.03854 confirma la estacionariedad de la serie, permitiendo rechazar la hipótesis nula de raíz unitaria y, por ende, asumir que no hay dependencia temporal que influya en su comportamiento.

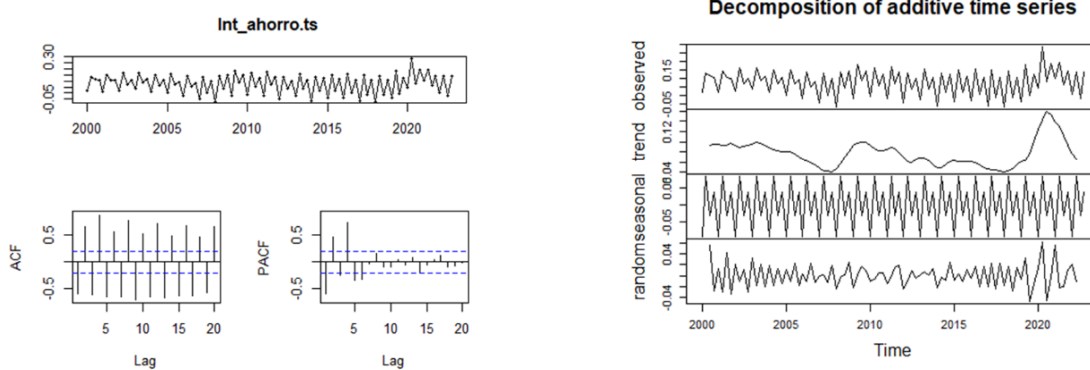
El análisis de la serie temporal de los ingresos por IVA muestra resultados estacionarios según el test ADF, indicando ausencia de tendencias o variaciones estacionales significativas. Esta estacionariedad facilita la modelización y el pronóstico fiable de la recaudación. La falta de autocorrelaciones notables en las funciones ACF y PACF sugiere que los ingresos son independientes de sus valores anteriores, reforzando la aleatoriedad de la serie. Por lo tanto, los ingresos del IVA se han mantenido consistentes, permitiendo a los analistas y responsables de políticas proyectar futuras recaudaciones sin ajustes por tendencias a largo plazo, lo cual es esencial para la planificación fiscal eficaz y el análisis económico.

4.2.3 Tasa de ahorro



Fuente: Eurostat (2023,2024) y elaboración propia (Rstudio).

La serie temporal de la tasa de ahorro desde el año 2000 hasta el 2022 revela una sucesión de altibajos que no permiten discernir una tendencia definida de manera inmediata, lo que sugiere que los hábitos de ahorro podrían haber estado influenciados por diversos factores económicos y políticos a lo largo del tiempo. Por otra parte, al analizar el mismo período con una línea de tendencia superpuesta en el gráfico adyacente, se aprecia que, pese a la volatilidad inherente a los datos, existe una leve inclinación ascendente en la tendencia a largo plazo de la tasa de ahorro. Esta observación podría indicar un aumento gradual en la propensión al ahorro de los hogares o individuos durante las dos últimas décadas.



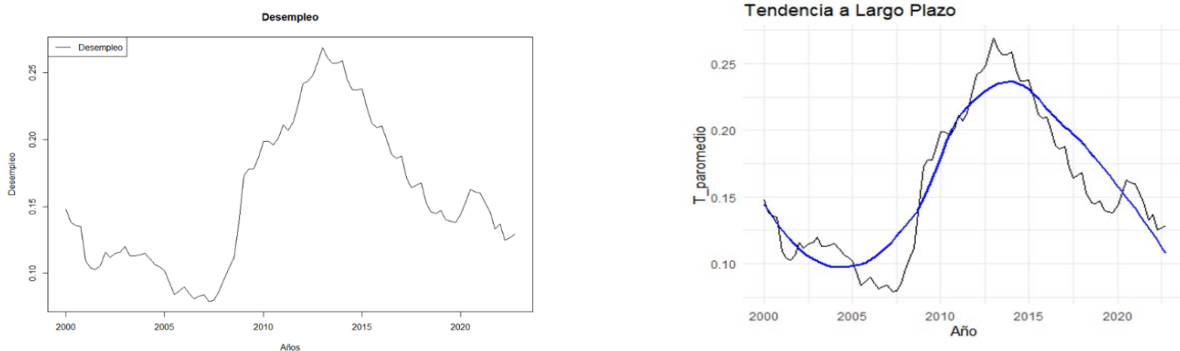
Fuente: Eurostat (2023,2024) y elaboración propia (Rstudio).

La aplicación de la transformación logarítmica en la variable busca estabilizar la varianza y facilitar el análisis igual que en las otras variables. En cuanto a las funciones de autocorrelación y autocorrelación parcial, la ausencia de picos significativos más allá de las bandas de confianza sugiere que las autocorrelaciones en los rezagos no son fuertes, lo que implica que no hay evidencia de relaciones lineales persistentes en el tiempo. Por otro lado, la descomposición aditiva de la serie temporal nos proporciona una perspectiva clara de sus componentes, distinguiendo entre la tendencia de largo plazo, los patrones estacionales y el ruido aleatorio. Sin embargo, el resultado del test de Dickey-Fuller aumentado, con un valor estadístico de -3.1866 y un valor p de 0.09486 , sugiere cautela al interpretar estos resultados, ya que no podemos descartar por completo la hipótesis nula de no estacionariedad al nivel convencional del 5%. Este hallazgo implica que podrían existir elementos como tendencias o estacionalidades en la serie que requieren una mayor investigación para ser adecuadamente modelados o eliminados.

La evolución observada en la tasa de ahorro refleja fluctuaciones que pueden estar vinculadas a variaciones en las condiciones económicas, tales como ciclos económicos, políticas monetarias y fiscales, y alteraciones en la confianza del consumidor o en los ingresos disponibles.

La estabilidad económica, frecuentemente asociada con una tasa de ahorro estable, se ve cuestionada por la potencial no estacionariedad de la serie, lo que podría indicar volatilidad económica debida a factores tanto externos como internos. No obstante, una tendencia al alza gradual en la tasa de ahorro puede interpretarse como un incremento en la capacidad de financiamiento para inversiones a largo plazo, lo cual es favorable para el crecimiento económico sostenido.

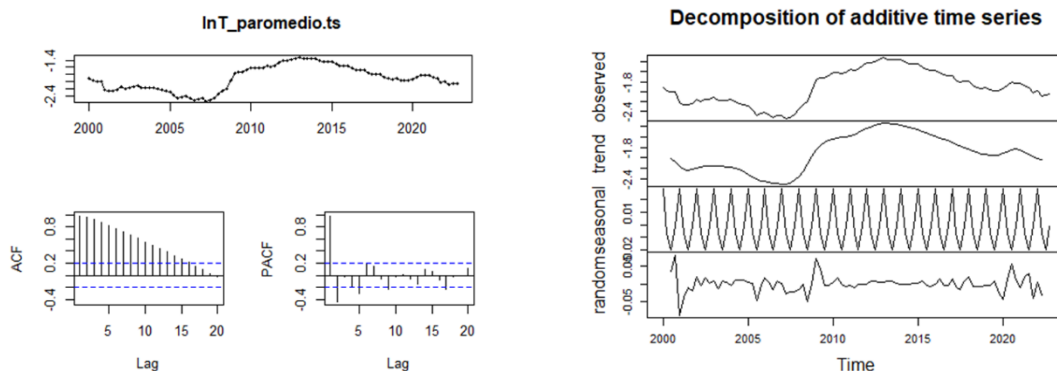
4.2.4 Tasa de paro medio



Fuente: INE (2023,2024) y elaboración propia (Rstudio).

Los gráficos presentados reflejan la evolución de la tasa de desempleo a lo largo de dos décadas, desde el año 2000 hasta el 2022. En el primer gráfico, se aprecia una serie de fluctuaciones significativas en la tasa de desempleo, con un incremento destacado alrededor del año 2010, que se puede asociar a las repercusiones de la crisis financiera global ocurrida entre 2007 y 2008. Tras este evento, se observa una tendencia decreciente que se mantiene hasta el año 2019, momento en el cual la tasa experimenta un ascenso que podría estar vinculado a las secuelas económicas provocadas por la pandemia del COVID-19.

En el segundo gráfico, se incorpora una línea de tendencia que permite visualizar con mayor claridad la dirección a largo plazo de la serie temporal. Esta línea, probablemente una media móvil o un filtro suavizador, resalta la trayectoria general de la tasa de desempleo, evidenciando un aumento hasta aproximadamente el año 2010, seguido de un periodo de reducción hasta el año 2019 y un incremento súbito después, coincidiendo con el impacto de la crisis sanitaria mundial. La línea de tendencia es particularmente útil para identificar la dirección subyacente de los cambios en la tasa de desempleo, más allá de las oscilaciones inmediatas y temporales.



Fuente: INE (2023,2024) y elaboración propia (Rstudio).

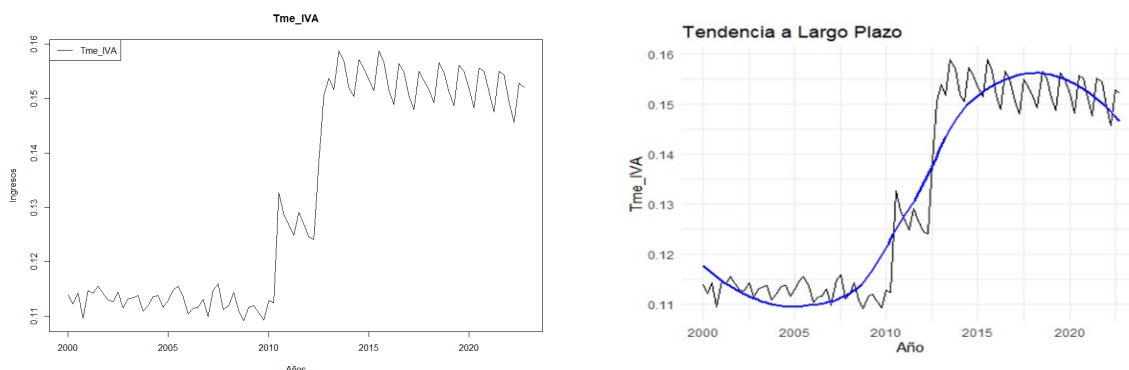
El análisis de la serie temporal logarítmica de la tasa de desempleo promedio mediante el test de Dickey-Fuller aumentado (ADF) ha arrojado un valor estadístico de -2.0587 , con un

valor p de 0.552 y un orden de retraso de 4. Estos resultados indican que no podemos rechazar la hipótesis nula de presencia de raíz unitaria, lo cual implica que la serie no es estacionaria con un nivel de confianza del 95%. Desde una perspectiva económica, este hallazgo sugiere que la tasa de desempleo podría estar influenciada por tendencias o patrones cíclicos a largo plazo.

En base a los análisis realizados sobre la tasa de desempleo, se han podido identificar diversas conclusiones de relevancia. En primer lugar, se ha determinado que la serie temporal correspondiente a la tasa de desempleo no presenta estacionariedad, según se desprende de los resultados obtenidos en el test de Dickey-Fuller aumentado. Este hecho sugiere la existencia de tendencias y efectos cíclicos que no se han atenuado con el paso del tiempo. Además, la serie temporal refleja fluctuaciones notables, posiblemente vinculadas a eventos económicos de envergadura, lo cual demuestra la sensibilidad de la tasa de desempleo ante las dinámicas macroeconómicas y políticas.

También revela patrones de tendencia a largo plazo y estacionalidad que son cruciales para el diseño de políticas laborales y programas de formación que tengan efectos sostenibles en el tiempo.

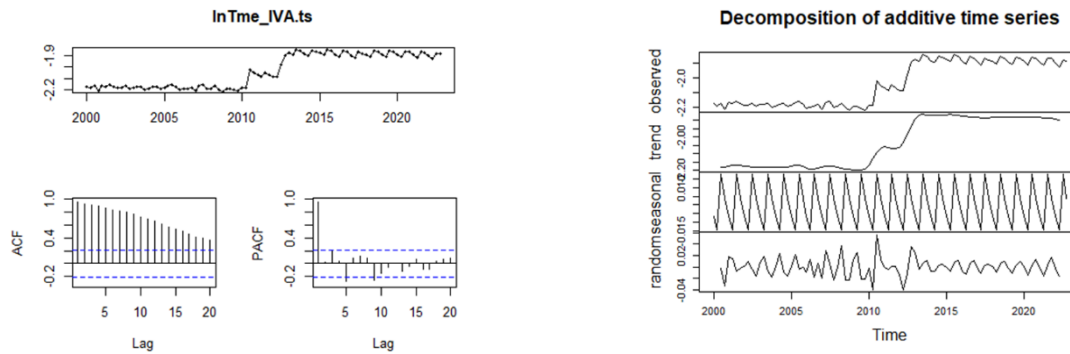
4.2.5 Tipos medio del IVA



Fuente: Agencia Tributaria (2023,2024) y elaboración propia (Rstudio).

Cuando observamos las gráficas se puede ver dos puntos importantes a destacar, en España se han implementado diversas reformas fiscales relacionadas con el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA). En el año 2010, se llevaron a cabo reformas en el IVA en España con el fin de enfrentar la crisis económica y reducir el déficit público. Esto incluyó un aumento en las tasas impositivas, estableciendo un tipo general del 21%, un tipo reducido del 10% y un tipo superreducido del 4%. Posteriormente, entre 2012 y 2013, se implementaron nuevas reformas con el objetivo de ampliar la base imponible del IVA, lo que implicó la eliminación de exenciones y reducciones en algunos sectores, así como cambios en las tasas impositivas para diversos bienes y servicios. Estas medidas formaron parte de un proceso de ajuste fiscal para fortalecer la economía del país.

También es importante añadir que, en el año 2020, se implementaron medidas fiscales temporales relacionadas con el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) como respuesta a la crisis económica provocada por la pandemia de COVID-19, lo que es importante destacar ya que se produce una ligera reducción de tipos medios durante ese periodo.



Fuente: Agencia Tributaria (2023,2024) y elaboración propia (Rstudio).

El análisis realizado mediante el test de Dickey-Fuller aumentado (ADF) sobre la serie temporal logarítmica de los tipos medios del IVA (lnTme_IVA.ts) ha arrojado un valor estadístico de -2.097, con un orden de retraso de 4 y un valor p de 0.5363. Dado que este valor p supera ampliamente el umbral de significancia estándar de 0.05, concluimos con la no estacionariedad de la serie temporal, lo que indica la presencia de tendencias o patrones cíclicos en los datos. Este comportamiento puede ser indicativo de variaciones en las políticas fiscales, ajustes en las tasas del IVA en reacción a las condiciones económicas o cambios estructurales en la economía que influyen en el IVA como los cambios fiscales del 2010 y posteriormente los del 2012 y 2013.

4.3 Análisis de mínimos cuadrados ordinarios

```

MODELO 1
## Time series regression with "ts" data:
## Start = 2000(1), End = 2022(4)
##
## Call:
## dynlm(formula = lnIT_IVA ~ lnIPC + lnTme_IVA + lnT_paromedio +
##       lnt_ahorro, data = lnb1.ts)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -0.66209 -0.08548  0.04462  0.11055  0.32676
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept)    5.6663     1.7837   3.177 0.002062 **
## lnIPC          1.1039     0.2772   3.982 0.000141 ***
## lnTme_IVA      1.0569     0.2628   4.022 0.000123 ***
## lnT_paromedio -0.3498     0.0754  -4.639 1.23e-05 ***
## lnt_ahorro     -1.6121     0.2770  -5.819 9.66e-08 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 0.1991 on 87 degrees of freedom

```

```
## Multiple R-squared:  0.6609, Adjusted R-squared:  0.6453
## F-statistic: 42.39 on 4 and 87 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

El análisis del Modelo 1, que aplica la técnica de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) para la regresión de series temporales, nos proporciona resultados sobre la relación entre la recaudación del IVA y distintos factores económicos. La variable dependiente, el logaritmo natural de la recaudación del IVA ($\ln IT_IVA$), muestra una relación directa y estadísticamente significativa con variables como la inflación ($\ln IPC$) y el tipo impositivo medio del IVA ($\ln Tme_IVA$), sugiriendo que incrementos porcentuales en estas variables se traducen en aumentos similares en la recaudación del IVA. Por otro lado, el modelo revela una asociación negativa con la tasa de paro media ($\ln T_paromedio$) y la propensión al ahorro ($\ln t_ahorro$), indicando que un aumento en estas variables conduce a una disminución en la recaudación del IVA. El coeficiente de determinación ajustado, R-cuadrado ajustado, es de 0.6453, lo que nos indica que el modelo es capaz de explicar aproximadamente un 64.53% de la variabilidad observada en la recaudación del IVA a través de las variables seleccionadas.

TEST DE AUTOCORRELACION

```
##
## Durbin-Watson test
##
## data:  modelo_1
## DW = 1.8857, p-value = 0.2087
## alternative hypothesis: true autocorrelation is greater than 0
```

El resultado del test de Durbin-Watson obtenido en su análisis, que es de 1.8857, se aproxima al valor de 2, lo cual es indicativo de la ausencia de autocorrelación significativa en los residuos de su modelo de regresión. Esta proximidad al valor neutro sugiere que las variables independientes del modelo están capturando adecuadamente la variabilidad en los datos sin dejar patrones no explicados en los residuos. Asimismo, el valor-p asociado al estadístico, siendo de 0.2087, supera el umbral convencional del 0.05, lo que refuerza la conclusión de que no se puede afirmar la presencia de autocorrelación a un nivel de confianza del 95%. Desde una perspectiva económica, esto implica que el modelo es robusto y no muestra evidencia de dependencia entre los valores del IVA a lo largo del tiempo que no haya sido ya explicada por las variables incluidas en la regresión.

TEST DE MULTICOLINEALIDAD

```
##      lnIPC      lnTme_IVA lnT_paromedio      lnt_ahorro
##      3.011019      3.433074      1.575957      1.005575
```

Los valores del VIF proporcionan una señal de que algunas de las variables independientes en tu modelo pueden compartir una cierta cantidad de información explicativa común, lo cual es razonable desde una perspectiva económica. Por ejemplo, tanto la inflación como el tipo impositivo medio del IVA pueden estar relacionados con cambios en la política fiscal o monetaria. Es importante tener en cuenta que un cierto grado de correlación entre variables independientes es común en los datos económicos debido a la naturaleza interconectada de la economía. Sin embargo, los valores del VIF no son lo suficientemente altos como para indicar un problema de multicolinealidad que comprometa la validez de tus estimaciones de MCO.

TEST DE HETEROCEDASTICIDAD

```
## M-fluctuation test
##
## data:  modelo_1
## f(efp) = 1.9278, p-value = 0.005901
```

```
## studentized Breusch-Pagan test
##
## data: modelo_1
## BP = 16.524, df = 4, p-value = 0.002391
```

Ambas pruebas, el test de fluctuación M y el test Studentized Breusch-Pagan, han arrojado resultados que indican la presencia de heteroscedasticidad en el modelo de regresión analizado. El test de fluctuación M, con un estadístico $f(e_{fp})$ de 1.9278 y un valor-p de 0.005901, revela fluctuaciones significativas en la varianza de los residuos a lo largo del tiempo, lo que sugiere una inconstancia en la volatilidad de los ingresos por IVA que podría estar influenciada por factores como ciclos económicos o cambios en políticas fiscales. Por otro lado, el test Studentized Breusch-Pagan, con un valor BP de 16.524 y un valor-p de 0.002391, refuerza la evidencia de heteroscedasticidad, lo que implica que existen elementos no contemplados en el modelo que están incidiendo en la variabilidad de los ingresos por IVA. La identificación de heteroscedasticidad es crucial desde una perspectiva económica, ya que puede conducir a estimaciones inexactas y a la invalidez de las pruebas estadísticas, afectando así la confiabilidad del modelo para la toma de decisiones económicas y de política fiscal.

Debido a los resultados de los test de heteroscedasticidad realizamos un modelo con estimaciones robustas.

```

MODELO 1 ROBUSTO
##
## t test of coefficients:
##
##           Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept)  5.666263   2.304151  2.4592 0.0159063 *
## lnIPC        1.103898   0.332371  3.3213 0.0013112 **
## lnTme_IVA    1.056896   0.385621  2.7408 0.0074381 **
## lnT_paromedio -0.349800   0.086597 -4.0394 0.0001152 ***
## lnt_ahorro   -1.612151   0.272497 -5.9162 6.351e-08 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```

Ambos modelos presentan resultados similares en términos de los coeficientes estimados para las variables independientes. Sin embargo, el Modelo Robusto proporciona estimaciones más precisas de los coeficientes, ya que tiene errores estándar más grandes. Además, el p-valor de algunas variables un poco más alto en el Modelo Robusto, pero no sugiere un cambio sustancial. En general, ambos modelos tienen un buen ajuste, con un R cuadrado ajustado alrededor de 0.66, lo que sugiere que alrededor del 66% de la variabilidad en la variable dependiente puede ser explicada por las variables independientes incluidas en el modelo.

En el análisis económico del modelo de regresión proporcionado, se observa que distintas variables económicas tienen un impacto significativo en la recaudación del Impuesto al Valor Agregado (IVA). El coeficiente de 1.103 asociado al logaritmo natural del Índice de Precios al Consumo (lnIPC) sugiere que un aumento del 1% en la inflación podría incrementar la recaudación del IVA en un 1.103% estos resultados son muy parecidos a las elasticidades planteadas por la AIREF y los cálculos de la comisión europea para la sostenibilidad de la deuda, donde se afirma una pequeña progresividad en el IVA. Por otro lado, el coeficiente de 1.056 vinculado al logaritmo natural del tipo impositivo medio del IVA (lnTme_IVA) indica que un incremento en la tasa de IVA conduce a un aumento proporcional en los ingresos fiscales, lo cual es un resultado esperado dentro de las políticas tributarias.

En contraste, el coeficiente de -0.3498 para la tasa de paro media (lnT_paromedio) refleja una relación inversa entre el desempleo y la recaudación del IVA; un aumento en el desempleo podría disminuir el consumo y, por ende, la base imponible. De manera similar, el coeficiente de -1.6121 para la propensión al ahorro (Int_ahorro) implica que un incremento en el ahorro se asocia con una disminución en el consumo y, por lo tanto, en la recaudación del IVA.

Es fundamental recalcar que estas interpretaciones asumen que todas las demás variables se mantienen constantes (*ceteris paribus*) y que la validez de estos resultados depende de la correcta especificación del modelo y del cumplimiento de los supuestos inherentes al modelo de regresión lineal múltiple.

```

TEST DE RUPTURA ESTRUCTURAL MODELO 1
##
## Optimal (m+1)-segment partition:
##
## Call:
## breakpoints.formula(formula = lnIT_IVA ~ lnIPC + lnTme_IVA +
## lnT_paromedio + Int_ahorro, data = lnbl.ts)
##
## Breakpoints at observation number:
##
## m = 1      39
## m = 2     21 39
## m = 3     20 37 50
## m = 4     21 39  65 79
## m = 5     20 37 50 64 79
## m = 6     13 26 39 52 65 79
##
## Corresponding to breakdates:
##
## m = 1              2009(3)
## m = 2           2005(1) 2009(3)
## m = 3           2004(4) 2009(1) 2012(2)
## m = 4           2005(1) 2009(3)      2016(1) 2019(3)
## m = 5           2004(4) 2009(1) 2012(2) 2015(4) 2019(3)
## m = 6   2003(1) 2006(2) 2009(3) 2012(4) 2016(1) 2019(3)
##
## Fit:
##
## m  0      1      2      3      4      5      6
## RSS 3.449 2.213 1.904 1.833 1.767 1.706 1.731
## BIC -13.876 -27.572 -14.265 9.347 33.118 56.992 85.465
## Confidence intervals for breakpoints
## of optimal 2-segment partition:
##
## Call:
## confint.breakpointsfull(object = CE)
##
## Breakpoints at observation number:
## 2.5 % breakpoints 97.5 %
## 1  38      39      45
##
## Corresponding to breakdates:
## 2.5 % breakpoints 97.5 %
## 1 2009(2) 2009(3)      2011(1)

```

El análisis mediante el test de ruptura estructural ha permitido identificar momentos clave en los que se produjeron cambios significativos en la dinámica de la relación entre la recaudación del IVA y sus determinantes, como la inflación, el tipo impositivo medio del IVA, la tasa de paro media y la propensión al ahorro. Estos cambios podrían estar vinculados a eventos de índole económica, política o social. Concretamente, el test señala una ruptura en el tercer trimestre de 2009, lo cual podría estar asociado con las repercusiones de la crisis financiera global en las economías y su impacto en las variables fiscales y macroeconómicas.

El criterio del Bayesian Information Criterion (BIC) ha sido esencial para determinar el número óptimo de rupturas, siendo dos el número que presenta un mejor balance entre la bondad de ajuste y la simplicidad del modelo, evidenciado por el valor más bajo de BIC (-27.572). Esto indica que existen dos momentos distintos en los que se modificó de manera notable la relación entre las variables estudiadas. Además, los intervalos de confianza proporcionados refuerzan la precisión del modelo en la localización temporal de dichas rupturas, con un alto grado de certeza en que la primera ocurrió entre el segundo trimestre de 2009 y el primer trimestre de 2011.

Es importante considerar estos resultados en el contexto económico más amplio, ya que las rupturas pueden estar relacionadas con modificaciones en las políticas fiscales o monetarias, reformas tributarias o incluso eventos globales que tienen un efecto directo en la economía.

Gracias a estos resultados vamos a añadir un cambio estructural de este periodo al modelo base con el objetivo de entender mejor las relaciones de las variables.

```

MODELO 2 ROBUSTO(cambio estructural en 2007-2010)
## t test of coefficients:
##
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept)    4.607745   2.215567   2.0797 0.040529 *
## lnIPC          1.246875   0.322832   3.8623 0.000217 ***
## lnTme_IVA      0.829696   0.345715   2.3999 0.018556 *
## lnT_paromedio -0.300236   0.069397  -4.3264 4.070e-05 ***
## lnt_ahorro     -1.588605   0.261495  -6.0751 3.277e-08 ***
## cambio_estructural -0.111062   0.130592  -0.8505 0.397435
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

## Residual standard error: 0.1987 on 86 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.6963, Adjusted R-squared:  0.6469
## F-statistic: 34.34 on 5 and 86 DF,  p-value: < 2.2e-16

```

El análisis comparativo entre el Modelo 1 y el Modelo 2 revela que la inclusión de un término para capturar el cambio estructural entre 2009 y 2011 ha modificado la magnitud de los coeficientes de las variables económicas estudiadas, reflejando una adaptación en las relaciones económicas subyacentes. En particular, el coeficiente del lnIPC en el Modelo 2 es más elevado que en el Modelo 1, sugiriendo una relación más fuerte entre la inflación y la recaudación del IVA tras ajustar por el cambio estructural. Por otro lado, la sensibilidad de la recaudación del IVA frente al tipo impositivo medio, representada por el coeficiente de lnTme_IVA, ha disminuido, lo que lleva a pensar que el cambio estructural de esas fechas lleva a la inflación a absorber el efecto de los tipos medios. La relación negativa entre la tasa de paro y la recaudación del IVA se mantiene estable como muestra el coeficiente de lnT_paromedio, mientras que la propensión al ahorro continúa teniendo un fuerte impacto negativo en la recaudación del IVA, como lo indica el coeficiente de lnt_ahorro.

El término de cambio estructural introducido no ha resultado ser estadísticamente significativo, pero su presencia ha influido en los valores de los otros coeficientes, lo cual es coherente con la posibilidad de que haya alterado las relaciones económicas durante el período

estudiado. La mejora en el ajuste del Modelo 2, medido por el R-cuadrado ajustado, sugiere que este modelo puede capturar mejor la variabilidad en la recaudación del IVA y reflejar con mayor precisión la realidad económica en el contexto del cambio estructural identificado. En conclusión, estos hallazgos evidencian cómo eventos significativos pueden modificar las dinámicas económicas y, por ende, deben ser considerados cuidadosamente en el análisis económico y en la formulación de políticas fiscales y monetarias.

4.4 Test de cointegración

```

TEST DE COINTEGRACION
## #####
## # Johansen-Procedure #
## #####
##
## Test type: trace statistic , with linear trend
##
## Eigenvalues (lambda):
## [1] 0.7839753 0.1489448
##
## Values of teststatistic and critical values of test:
##
##          test 10pct  5pct  1pct
## r <= 1 |  14.35  6.50  8.18 11.65
## r = 0  | 150.73 15.66 17.95 23.52
##
## Eigenvectors, normalised to first column:
## (These are the cointegration relations)
##
##                lnIT_IVA.ts1.l2 lnIPC.ts1.l2
## lnIT_IVA.ts1.l2      1.000000      1.0000
## lnIPC.ts1.l2         -3.227502     195.5585
##
## Weights W:
## (This is the loading matrix)
##
##                lnIT_IVA.ts1.l2 lnIPC.ts1.l2
## lnIT_IVA.ts1.d    -1.968421620 -0.019073562
## lnIPC.ts1.d        0.002279857 -0.002683372

```

El procedimiento de Johansen ha revelado resultados significativos en cuanto a la relación de cointegración entre varias series temporales. Los eigenvalues obtenidos, 0.7839753 y 0.1489448, indican que existe al menos una conexión fuerte de cointegración, lo que implica un vínculo estrecho y un equilibrio a largo plazo entre las series analizadas. La estadística de prueba para $r = 0$ supera ampliamente el valor crítico al 1%, lo que nos permite rechazar la hipótesis nula de ausencia de cointegración, mientras que para $r \leq 1$, la evidencia sugiere que es probable la existencia de al menos una relación de cointegración.

Los eigenvectors obtenidos proporcionan las ecuaciones de equilibrio a largo plazo, ofreciendo un entendimiento profundo sobre cómo variables como el ingreso por IVA y el IPC se ajustan mutuamente para mantener una relación estable. La matriz de carga, por su parte, muestra la dinámica de ajuste de las series temporales frente a desviaciones en el corto plazo.

Desde una perspectiva económica, estos resultados son reveladores. La cointegración fuerte entre el ingreso por IVA y el IPC sugiere que comparten una tendencia común influenciada por factores como políticas fiscales y la actividad económica. Esto implica que cualquier desvío del equilibrio sería corregido con el tiempo, proporcionando resultados

valiosos para la formulación de políticas y la comprensión del comportamiento fiscal en relación con la economía. Además, la significancia estadística de estos hallazgos apoya la idea de que intervenciones en políticas monetarias y fiscales tienen efectos predecibles y duraderos en el equilibrio económico a largo plazo.

4.5 Relación microeconómica

El análisis de series temporales, junto con el modelo de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) y el test de cointegración, constituye un enfoque cuantitativo robusto para desentrañar las complejas dinámicas y relaciones que inciden en la economía. Estos métodos estadísticos permiten examinar la influencia de la inflación en la recaudación del IVA y su repercusión en los hogares, identificando cómo los cambios en los precios pueden afectar directamente la carga fiscal que estos soportan y, por ende, su poder adquisitivo. A través de la identificación de puntos de ruptura estructural, es posible correlacionar eventos económicos significativos con los distintos impactos que tienen en los hogares, dependiendo de su nivel de ingresos o patrones de consumo. La cointegración revela relaciones de largo plazo entre variables como la inflación y la recaudación del IVA, ofreciendo una perspectiva sobre cómo tendencias inflacionarias sostenidas pueden tener efectos duraderos en la economía doméstica. Además, la interpretación de modelos MCO que incluyen variables como la tasa de ahorro y la tasa de desempleo, en relación con la recaudación del IVA, proporciona datos valiosos acerca del impacto de las políticas fiscales y económicas en la vida cotidiana de los ciudadanos. Estos análisis son fundamentales para comprender las variaciones en la carga fiscal y cómo estas han afectado a diferentes grupos de hogares en España durante los años 2021 y 2022, como se discute en los artículos mencionados.

5 Conclusión

En este trabajo de fin de grado se ha abordado de manera exhaustiva la relación entre la inflación y la recaudación del Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) en España, cubriendo un período de estudio desde el año 2000 hasta 2022. La investigación ha sido estructurada en dos niveles de análisis: macroeconómico y microeconómico, con el fin de proporcionar una visión holística y detallada del fenómeno.

Desde la perspectiva macroeconómica, se ha identificado una correlación significativa entre la inflación y la recaudación de IVA. Los modelos econométricos aplicados, específicamente el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), han permitido cuantificar la influencia de la inflación sobre la recaudación tributaria. Se ha observado que eventos significativos como la crisis financiera de 2008, la recuperación económica posterior y la crisis del COVID-19 han tenido un impacto notable en la inflación y, por consiguiente, en la recaudación del IVA.

El análisis microeconómico ha complementado esta visión agregada, profundizando en cómo la inflación ha afectado el gasto sujeto a IVA de los hogares españoles. Se ha demostrado que el incremento de precios ha llevado a un aumento en la carga fiscal indirecta soportada por los consumidores, reflejando así la relevancia de considerar tanto los efectos macro como microeconómicos para una comprensión integral del tema.

El análisis econométrico ha sido un pilar fundamental en esta investigación, proporcionando el rigor necesario para validar las hipótesis planteadas. A través del uso de

series temporales y modelos de cointegración, se ha podido determinar no solo las relaciones a corto plazo sino también las tendencias a largo plazo entre la inflación y la recaudación del IVA. Este enfoque ha permitido discernir si los efectos observados son transitorios o si, por el contrario, representan cambios estructurales en la economía española.

Las variables de control, como la propensión a ahorrar, la tasa de desempleo, y las tasas medias de imposición, han tenido un rol importante en el ajuste de los modelos econométricos. Su inclusión ha asegurado que los resultados obtenidos reflejen con precisión el impacto directo de la inflación sobre la recaudación del IVA, minimizando así cualquier distorsión que pudieran causar factores externos.

En conclusión, este TFG ha demostrado que existe una relación dinámica y compleja entre la inflación y la recaudación del IVA en España, así como se ha comprobado que estudios como los de la AIREF y de la comisión europea de manera acertada utilizan elasticidades semejantes a las de este trabajo. Los hallazgos sugieren que las políticas fiscales deben ser cuidadosamente tratadas para responder eficazmente a las fluctuaciones inflacionarias, con el fin de asegurar una recaudación tributaria estable que no perjudique el poder adquisitivo de los hogares ni comprometa los ingresos fiscales del estado.

6 Bibliografía

- García-Miralles, J., & Martínez Pagés, J. (2023). "Los ingresos públicos tras la pandemia. Residuos fiscales e inflación." Boletín Económico, 2023(T1), Artículo 16. Recuperado de <https://www.bde.es/wbe/es/publicaciones/analisis-economico-investigacion/boletin-economico/2023-t1-articulo-16--ingresos-publicos-tras-pandemia--residuos-fiscales-e-inflacion.html>
- Andrejovska, K., & Pulikova, A. (2018). "Tax Revenues in the Context of Economic Determinants." Journal of Economics, 14(1), 133-141. Recuperado de https://econpapers.repec.org/article/mjemjnl/v_3a14_3ay_3a2018_3ai_3a1_3ap_3a133-141.htm
- Llumiluisa-Morocho, R., Solorzano-Matamoros, K., & Davila-Herrera, J. (2022). "Efecto de las variables macroeconómicas sobre la recaudación tributaria en Ecuador, periodo 2000 a 2020". 593 Digital Publisher CEIT, Vol. 7, N°. 2, 2022 (Ejemplar dedicado a: Administration (marzo-abril)), págs. 326-338.
- AIREF. (2023). "Variabilidad de los ingresos tributarios." Documento técnico del 7 de junio de 2023. Recuperado de <https://www.airef.es/es/centro-documental/variabilidad-de-los-ingresos-tributarios/>
- ROMERO-JORDÁN, D. (2023a). "Incidencia de la inflación en España en 2021 y 2022: ¿cuáles han sido los hogares más perjudicados?" Cuadernos de Información Económica, 294, mayo-junio. <https://www.funcas.es/articulos/incidencia-de-la-inflacion-en-espana-en-2021-y-2022-cuales-han-sido-los-hogares-mas-perjudicados/>
- ROMERO-JORDÁN, D. (2023b). "Impacto de la inflación sobre el IVA soportado por los hogares españoles en los años 2021 y 2022" Cuadernos de Información Económica, 296, septiembre - octubre. <https://www.funcas.es/articulos/impacto-de-la-inflacion-sobre-el-iva-soportado-por-los-hogares-espanoles-en-los-anos-2021-y-2022/>

- ROMERO-JORDÁN, D. (2017). “Progresividad y capacidad redistributiva del IVA e impuestos especiales en el período 2007-2015” Papeles de Economía Española, N.º 154. <https://www.funcas.es/articulos/progresividad-y-capacidad-redistributiva-del-iva-e-impuestos-especiales-en-el-periodo-2007-2015/>
- Boletín Oficial del Estado: sábado 29 de marzo de 2014, Núm. 77 , <https://www.boe.es/boe/dias/2014/03/29/>
- Blanchard, O. (2019). Macroeconomía (5ª Edición). Editorial ABC.
- Instituto Nacional de Estadística (INE). (2023). Índice de Precios al Consumidor (IPC) [Datos]. Recuperado de https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176802&menu=ultiDatos&idp=1254735976607
- Agencia Tributaria. (2023). Datos de ingresos tributarios [Datos]. Recuperado de https://sede.agenciatributaria.gob.es/Sede/datosabiertos/catalogo/hacienda/Informe_mensual_de_Recaudacion_Tributaria.shtml
- Agencia Tributaria. (2023). Datos de tipos medios [Datos]. Recuperado de https://sede.agenciatributaria.gob.es/Sede/datosabiertos/catalogo/hacienda/Informe_mensual_de_Recaudacion_Tributaria.shtml
- Eurostat. (2023). Tasa de desempleo [Datos]. Recuperado de https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/lfsq_organ
- Eurostat. (2023). Tasa de propensión a ahorrar [Datos]. Recuperado de https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/nasq_10_ki
- Econometría en R. Recuperado de <https://github.com/r2cp/Econometria-en-R>