

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS
AMÉRICAS
VICERRECTORÍA ACADÉMICA**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ECONOMÍA

**ANÁLISIS DE LA SOSTENIBILIDAD DE LA DEUDA
PÚBLICA DEL GOBIERNO DE COSTA RICA PROYECTADO
MEDIANTE UN MODELO ARIMA PARA EL PERIODO 2026
Y PROPUESTA DE POLÍTICAS FISCALES**

**MODALIDAD DE TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO DE LICENCIATURA EN ECONOMÍA
CON ÉNFASIS EN ECONOMÍA INTERNACIONAL**

STEVEN GONZÁLEZ MANZANARES

JONATHAN SALAS SEGURA

**SEDE ARANJUEZ
MAYO, 2026**

Contenido

Tablas	9
Figuras	10
Dedicatoria.....	11
Agradecimiento.....	12
Resumen	13
Capítulo I. Introducción y Propósito.....	14
Problema.....	14
Justificación	15
Justificación Práctica	15
Justificación Metodológica	16
Justificación Teórica.....	16
Alcances y Limitaciones.....	17
Alcances.....	17
Limitaciones.....	18
Descripción del Tema.....	19
Información Existente	19
Estudios Previos.....	19
Delimitación del Título.....	19
Aporte del Investigador	20
Objeto de Estudio.....	20
Sujeto de Estudio	20
Delimitación Espacial.....	21
Delimitación Temporal.....	21
Objetivos.....	21
Objetivos Generales	22
Objetivos Específicos	22

Antecedentes	22
Antecedente Internacional 1. Pronóstico de Deuda Pública en Kenia	23
Antecedente Internacional 2. Riesgo Soberano bajo Regímenes Cambiantes.....	23
Antecedente Internacional 3. Deuda Pública y Esfuerzo Fiscal, Casos de Alemania y España.....	24
Antecedente Internacional 4. Pronóstico de Deuda Externa en Zambia	25
Antecedente Internacional 5. Sostenibilidad de la Deuda Pública en Ecuador	26
Antecedente Internacional 6. Sostenibilidad de la Deuda Pública en América Latina ...	27
Antecedente Internacional 7. Deuda Pública y Crecimiento Económico en América Latina	28
Antecedente Internacional 8. Efecto de la Deuda Pública en el Crecimiento Económico	29
Antecedente Nacional 1. Pronósticos Univariados de Inflación en Costa Rica	30
Antecedente Nacional 2. Sostenibilidad Fiscal reciente en Costa Rica	30
Antecedente Nacional 3. Evolución de la Situación Fiscal en Costa Rica.....	31
Antecedente Nacional 4. Análisis de Finanzas Públicas y Reforma Fiscal.....	31
Antecedente Nacional 5. Indagaciones Socio-Jurídicas sobre la Deuda Pública Costarricense	32
Antecedente Nacional 6. Análisis Técnico del Endeudamiento Público Reciente	33
Antecedente Nacional 7. Contexto Regional sobre la Sostenibilidad de la Deuda.....	33
Antecedente Nacional 8. Riesgo País y Deuda Soberana.....	34
Proyecciones	35
Capítulo II. Marco Situacional y Marco Teórico.....	36
Marco Situacional	36
Entorno Macroeconómico Internacional de la Deuda Pública	36
Tendencias de Sostenibilidad de la Deuda en Economías Emergentes.....	36
Restricción Presupuestaria Intertemporal del Endeudamiento	37
Evolución Histórica de la Deuda Pública en Costa Rica.....	38

Comportamiento de la Relación Deuda/PIB del Gobierno Central	38
Contexto Fiscal Reciente del Endeudamiento en Costa Rica	39
Incidencia del Endeudamiento Público en la Estructura Económica Nacional	39
Panorama de la Relación Deuda/PIB del Gobierno Central de Costa Rica.....	40
Marco Teórico.....	40
Deuda Pública	40
Relación Deuda/PIB	41
Déficit Fiscal y Superávit Primario.....	42
Dinámica Deuda-Crecimiento ($r - g$).....	43
Series de Tiempo Económicas	44
Estacionariedad	44
Modelo ARIMA (Autorregresivo Integrado de Media Móvil).....	45
Metodología Box-Jenkins.....	46
Pronóstico Económico.....	46
Intervalos de Confianza en Proyecciones	47
Sostenibilidad Fiscal de Corto Plazo.....	48
Proyección Macroeconómica de las Finanzas Públicas	48
Capítulo III. Marco Metodológico.....	50
Procedimiento Metodológico.....	50
Enfoque Cuantitativo.....	51
Enfoque Cualitativo.....	51
Diseño del Estudio	52
No experimental	53
Longitudinal.....	53
Transversal o Transaccional	54
Método de Investigación	55
Analítico	55

De Campo	55
Tipo de Investigación	56
Descriptiva	56
Empírica.....	57
Etnográfica.....	57
Hermenéutica	58
Sujetos y Fuentes de Información	58
Sujetos de Información.....	59
Fuentes de Información	59
Fuente Primaria	59
Fuente Secundaria	60
Población	61
Instrumentos.....	61
Entrevista	62
Modelo Econométrico	63
Supuestos del Modelo ARIMA.....	64
Procedimiento de Aplicación del Modelo ARIMA.....	64
Proceso de Recolección de Datos	65
Operacionalización de Variables	65
Primera Variable: Comportamiento Histórico de la Deuda Pública	66
Definición Conceptual.....	66
Definición Instrumental.....	66
Definición Operacional.....	67
Segunda Variable: Características del Modelo Econométrico ARIMA.....	68
Definición Conceptual.....	68
Definición Instrumental.....	68
Definición Operacional.....	69

Tercera Variable: Proyección de la Deuda Pública y sus Implicaciones Fiscales	70
Definición Conceptual.....	70
Definición Instrumental.....	70
Definición Operacional.....	71
Capítulo IV. Análisis e interpretación de Resultados	73
Análisis de la Primera Variable: Comportamiento Histórico de la Deuda Pública	73
Análisis de la Segunda Variable: Características del Modelo Econométrico ARIMA.....	76
Evaluación de Estacionariedad de la Serie	76
Transformación de la Serie: Diferenciación Regular	77
Diferenciación Estacional.....	79
Estimación y Evaluación del Modelo.....	80
Diagnóstico e Interpretación del Modelo	82
Análisis de la Tercera Variable: Proyección de la Deuda Pública y sus Implicaciones Fiscales	84
Resultados del Pronóstico.....	85
Proyección mensual de la deuda pública (% del PIB), año 2026	85
Representación Gráfica del Pronóstico.....	86
Análisis de Tendencia Proyectada.....	87
Síntesis de resultados del pronóstico.....	88
Implicaciones Fiscales.....	88
Interpretación Integral del Modelo.....	89
Análisis de la Primera Variable de la Entrevista: Comportamiento Histórico de la Deuda Pública	89
Pregunta 1: Evolución Histórica de la Relación Deuda/PIB en Costa Rica	89
Pregunta 2: Factores que Explican el Comportamiento de la Deuda Pública	90
Pregunta 3: Sostenibilidad de la Tendencia Reciente de la Deuda	91
Análisis de la Segunda Variable de la Entrevista: Características del modelo Econométrico ARIMA.....	92

Pregunta 4: Fortalezas del Modelo ARIMA para Proyectar Deuda Pública	92
Pregunta 5: Limitaciones del Modelo ARIMA en el Análisis de la Deuda Pública	92
Pregunta 6: Condiciones para Proyecciones Confiables con ARIMA	93
Análisis de la Tercera Variable de la Entrevista: Proyección de la Deuda Pública y sus Implicaciones Fiscales.....	94
Pregunta 7: Sostenibilidad de la Deuda para el Periodo 2026-2027	94
Pregunta 8: Riesgos que Pueden Alterar las Proyecciones de Deuda	95
Pregunta 9: Implicaciones de un Aumento de la Deuda Pública	96
Capítulo V. Conclusiones y Recomendaciones	97
Conclusiones	97
Conclusiones de la Primera Variable: Comportamiento Histórico de la Deuda Pública	97
Conclusiones de la Segunda Variable: Características del Modelo Econométrico ARIMA	98
Conclusiones de la Tercera Variable: Proyección de la Deuda Pública y sus Implicaciones Fiscales	100
Recomendaciones.....	101
Recomendaciones de la Primera Variable: Comportamiento Histórico de la Deuda Pública	101
Recomendaciones de la Segunda Variable: Características del Modelo Econométrico ARIMA.....	102
Recomendaciones de la Tercera Variable: Proyección de la Deuda Pública y sus Implicaciones Fiscales.....	103
Capítulo VI. Propuesta	105
Introducción	105
Planteamiento del Problema	105
Objetivos.....	106
Objetivo General	106
Objetivos Específicos	106

Marco Teórico.....	106
Metodología	107
Viabilidad Legal del Fortalecimiento de la Regla Fiscal	108
Buenas Prácticas Internacionales en Reglas Fiscales.....	110
Diseño de un Esquema Fiscal Sostenible para Costa Rica.....	111
Propuesta: Esquema de Doble Anclaje Fiscal	112
Impacto del Servicio de la Deuda en la Economía.....	112
Mecanismo de Reasignación del Espacio Fiscal.....	112
Fortalecimiento Institucional y Seguimiento	113
Plan de Plazos de Implementación de Política Fiscal	114
Presupuesto de la Implementación de Política Fiscal	115
Referencias	118
Apéndices	122
Apéndice A. Entrevista a Expertos	122
Apéndice B. Respuesta de Gina Arroyo Pinarello a la Entrevista por.....	123
Apéndice C. Respuesta de Luis Azofeifa Segura a la Entrevista	126
Apéndice D. Código Fuente del Análisis de Datos y Modelo ARIMA, Software R.....	128

Tablas

Tabla 1. Desglose del instrumento de entrevista aplicada a expertos en el área de deuda pública y análisis macroeconómico.....	62
Tabla 2. Desglose de supuestos del modelo ARIMA	64
Tabla 3. Desglose de la entrevista aplicada a expertos en deuda pública y macroeconomía, sección I.....	67
Tabla 4. Operacionalización de la entrevista aplicada a expertos, sección I.....	68
Tabla 5. Desglose de la entrevista aplicada a expertos en deuda pública y macroeconomía, sección II	69
Tabla 6. Operacionalización de la entrevista aplicada a expertos, sección II	70
Tabla 7. Desglose de la entrevista aplicada a expertos en deuda pública y macroeconomía, sección III	71
Tabla 8. Operacionalización de la entrevista aplicada a expertos, sección III	72
Tabla 9. Estadísticos descriptivos de la deuda pública (% del PIB), Costa Rica, 2003–2025	75
Tabla 10. Pruebas de estacionariedad para la serie original (niveles)	77
Tabla 11. Pruebas de estacionariedad para la serie diferenciada (orden 1).....	78
Tabla 12. Pruebas de estacionariedad con diferenciación regular y estacional.....	80
Tabla 13. Parámetros estimados del modelo ARIMA (2,1,1) (0,1,1) [12].....	81
Tabla 14. Indicadores de ajuste del modelo	81
Tabla 15. Pruebas de diagnóstico de residuos	83
Tabla 16. Proyección mensual de la deuda pública (% del PIB), año 2026.....	85
Tabla 17. Síntesis de resultados del pronóstico	88
Tabla 18. Resumen del esquema propuesto	113
Tabla 19. Componentes del presupuesto de implementación de la política fiscal	116

Figuras

Figura 1. Evolución de la deuda pública como porcentaje del PIB, Costa Rica, 2003–2025 .	73
Figura 2. Serie con diferenciación regular	78
Figura 3. Serie con diferenciación regular y estacional	79
Figura 4. Diagnóstico de residuos del modelo ARIMA.....	83
Figura 5. Proyección de la deuda pública % del PIB con intervalos de confianza.....	87
Figura 6. Diagrama de Gantt para la implementación de la política fiscal propuesta	115

Dedicatoria

A mis papás y hermanos,
que me prestaron sus hombros
para que yo hoy pueda ver más alto,
los amo muchísimo.

Agradecimiento

Quiero agradecer, en primer lugar, a Dios, por darme paz en los momentos de mayor carga, por ayudarme a levantarme, incluso cuando yo pensaba en rendirme.

A mi hermana de otra madre, Adriana Castrillo González, por ser mi mano derecha en este proceso, por aceptar el reto y confiar en mí en todo momento, por ser mi compañera y mi apoyo, mil gracias.

A mi tutor, por instruirme y guiarme en este corto, pero, intenso proceso. Al profesor lector, por sus recomendaciones muy atinadas para que este trabajo saliera adelante.

A la filóloga, María Benavides, por su excelente aporte profesional y colaboración con este estudio.

Resumen

El presente estudio evalúa la sostenibilidad de la deuda pública del Gobierno central de Costa Rica mediante la aplicación de un modelo ARIMA de series de tiempo, con el objetivo de proyectar la relación deuda/PIB para el año 2026 y analizar sus implicaciones en la política fiscal. A partir de un enfoque cuantitativo y utilizando la metodología Box-Jenkins, se analizaron datos mensuales provenientes de fuentes oficiales para identificar patrones estadísticos y generar pronósticos de corto plazo con intervalos de confianza.

Los resultados muestran que la trayectoria proyectada de la relación deuda/PIB presenta una tendencia creciente en el corto plazo, lo cual sugiere posibles presiones sobre la sostenibilidad fiscal si se mantiene dicha dinámica. No obstante, este comportamiento debe interpretarse con cautela, dado que la significancia estadística de algunos parámetros del modelo y las limitaciones inherentes a los modelos univariados implican una alta dependencia de la dinámica histórica de la variable, sin capturar plenamente probables cambios estructurales o choques externos.

En consecuencia, aunque el modelo constituye una herramienta útil para aproximar la evolución de la deuda en el corto plazo, no permite concluir de manera definitiva sobre su sostenibilidad en el largo plazo. Por tanto, se concluye que es necesario mantener políticas fiscales prudentes y fortalecer el marco institucional para mitigar riesgos asociados al incremento proyectado, lo cual posiciona esta investigación como un insumo técnico relevante para la toma de decisiones en materia fiscal.

Palabras clave: deuda pública, sostenibilidad fiscal, modelo ARIMA, series de tiempo.

Capítulo I. Introducción y Propósito

El presente capítulo presenta las bases de la investigación, en este se explicará el problema principal, por qué es importante estudiarlo, sus antecedentes y qué se quiere lograr. Es la guía que ayudará a entender por qué la deuda de Costa Rica es un tema relevante en el contexto económico actual y cómo este estudio es un aporte novedoso a la literatura.

Problema

La gestión de la deuda pública es un aspecto fundamental para el desarrollo de cualquier país. En el caso de Costa Rica, esta gestión ha sido particularmente desafiante en los últimos años debido a los persistentes déficits fiscales que han generado un panorama financiero vulnerable y limitan el espacio fiscal del gobierno. La relación deuda/PIB (deuda como porcentaje del producto interno bruto) ha alcanzado niveles que requieren un análisis profundo para evaluar su sostenibilidad. Si bien la entrada en vigor de nuevas reformas ha generado una tendencia a la baja en este indicador, es crucial analizar la sostenibilidad de esa trayectoria para asegurar un porcentaje saludable de la relación deuda/PIB.

El país experimentó un incremento notorio en este indicador a partir de 2016, el cual se intensificó hasta alcanzar un punto máximo alrededor del año 2021. Sin embargo, a partir de 2021, la tendencia cambió y se inició una fase de decrecimiento sostenido; de tal manera, los datos más recientes evidencian la magnitud de esta mejora fiscal. La relación deuda/PIB se ubicó en 61,1 % al cierre de 2023, y continuó su descenso hasta alcanzar 59,8 % a diciembre de 2024 y 57,7 % al cierre de mayo de 2025. Durante siete meses consecutivos en 2024, la relación se mantuvo por debajo del umbral del 60 %, un hito fiscal significativo que supera el comportamiento observado en años anteriores (Ministerio de Hacienda, 2025a).

A pesar de la relevancia del tema, hay un vacío en la información existente, pues, aunque se han desarrollado estudios sobre pronósticos de variables económicas en Costa Rica y análisis de la sostenibilidad de la deuda en el pasado, no se ha aplicado un enfoque riguroso de series de tiempo, específicamente el modelo ARIMA, para proyectar la trayectoria de la relación deuda/PIB del Gobierno central en el contexto actual. La investigación va más allá de la sola observación de tendencias al utilizar un modelo econométrico probado para proyectar una variable clave de la sostenibilidad fiscal.

Esta investigación es socialmente relevante porque proporcionará un pronóstico cuantitativo de la trayectoria de la deuda, lo cual puede servir como una herramienta para que los tomadores de decisiones evalúen la sostenibilidad de las finanzas públicas. Asimismo, el

estudio puede servir de base para elaborar políticas que permitan liberar recursos para atender las crecientes necesidades de la población, como educación, salud e inversión en infraestructura.

La sostenibilidad de la deuda pública constituye un elemento central para la estabilidad macroeconómica de Costa Rica, especialmente en un contexto reciente de consolidación fiscal y reducción de la relación deuda/PIB. Si bien los datos más recientes muestran una trayectoria descendente de este indicador, persiste la necesidad de evaluar si dicha tendencia es sostenible en el corto plazo, a partir de un análisis riguroso basado en series de tiempo. En este sentido, no se dispone de estudios actualizados que proyecten la relación deuda/PIB del Gobierno central de Costa Rica utilizando un modelo econométrico ARIMA bajo el contexto fiscal actual.

A partir de lo anterior, surge la siguiente pregunta de investigación:

- **¿Cuál es la sostenibilidad de la deuda pública del Gobierno de Costa Rica proyectada mediante un modelo ARIMA para el periodo 2026?**

La proyección de la relación deuda/PIB del Gobierno central de Costa Rica proporciona información relevante para la evaluación de la sostenibilidad fiscal; sin embargo, esta resulta insuficiente si no se traduce en criterios orientadores para la toma de decisiones en materia de política fiscal. Ante la incertidumbre macroeconómica y la necesidad de preservar una trayectoria sostenible del endeudamiento público, se vuelve pertinente identificar lineamientos generales que permitan fortalecer la gestión fiscal y prevenir riesgos de insostenibilidad.

En este contexto, se plantea la siguiente interrogante:

- **¿Cuál es la propuesta de políticas fiscales orientada al fortalecimiento de la sostenibilidad de la deuda pública en Costa Rica?**

Justificación

Justificación Práctica

Desde una perspectiva práctica, esta investigación es relevante porque proporciona un análisis cuantitativo y una proyección de corto plazo de la relación deuda/PIB del Gobierno central de Costa Rica, indicador clave para la evaluación de la sostenibilidad fiscal. Los resultados obtenidos permiten anticipar escenarios futuros del endeudamiento público y constituyen un insumo útil para los tomadores de decisiones en entes como el Ministerio de Hacienda, el Banco Central de Costa Rica y otros organismos vinculados a la formulación y evaluación de políticas públicas.

Asimismo, el estudio contribuye a la planificación fiscal, dado que ofrece estimaciones basadas en datos históricos oficiales y en una metodología econométrica validada. Estas proyecciones pueden servir como apoyo para elaborar estrategias orientadas al control del gasto público, la gestión de la deuda y la prevención de riesgos fiscales que afectarían la estabilidad macroeconómica del país.

Desde un enfoque social, la investigación adquiere importancia al considerar que una gestión responsable de la deuda pública incide directamente en la disponibilidad de recursos para financiar servicios esenciales como educación, salud e infraestructura, por lo que anticipar su comportamiento futuro resulta de interés para la sociedad en general.

Justificación Metodológica

El presente estudio se justifica, desde el punto de vista metodológico, por la aplicación del modelo ARIMA como herramienta para el análisis y la proyección de la relación deuda/PIB del Gobierno central de Costa Rica, el cual se apoya en el uso de la metodología Box-Jenkins para la estimación de este modelo. En este caso, la metodología Box-Jenkins ha demostrado ser eficaz en el estudio de series de tiempo económicas, ya que permite identificar patrones, tendencias y dinámicas internas de las variables analizadas, sin requerir la incorporación de variables explicativas adicionales.

El uso de un modelo univariado resulta pertinente dado que el objetivo del estudio es analizar el comportamiento histórico de la deuda pública y generar proyecciones basadas en su propia estructura temporal. Además, la aplicación de pruebas de estacionariedad, selección óptima de parámetros y análisis de residuos garantiza la rigurosidad estadística del modelo y la validez de los resultados obtenidos.

En este sentido, la investigación aporta metodológicamente al demostrar la utilidad del modelo ARIMA en el análisis de variables fiscales, ampliando su aplicación en el contexto nacional y sirviendo como referencia para futuros estudios econométricos relacionados con la sostenibilidad de las finanzas públicas.

Justificación Teórica

Desde el punto de vista teórico, la investigación se fundamenta en los enfoques económicos relacionados con la sostenibilidad de la deuda pública y la restricción presupuestaria intertemporal del gobierno, los cuales plantean que el endeudamiento debe mantenerse dentro de niveles que no comprometan la estabilidad macroeconómica ni el crecimiento de largo plazo.

Asimismo, el estudio se apoya en teorías como la equivalencia ricardiana y la hipótesis del umbral de deuda, que advierten sobre los posibles efectos negativos del endeudamiento excesivo sobre la actividad económica. El análisis empírico de la relación deuda/PIB mediante un modelo ARIMA permite contrastar estos planteamientos teóricos con la evidencia observada en el caso costarricense.

De esta forma, la investigación contribuye al fortalecimiento del marco teórico existente al vincular los fundamentos conceptuales de la sostenibilidad fiscal con un análisis cuantitativo aplicado al contexto nacional, enriqueciendo la discusión académica sobre la dinámica de la deuda pública.

Alcances y Limitaciones

La presente investigación se desarrolla dentro de un marco definido de alcances y limitaciones que delimitan el análisis realizado y permiten una interpretación adecuada de los resultados obtenidos.

Alcances

Los alcances de la presente investigación delimitan el marco dentro del cual se desarrolla el estudio, permitiendo precisar el tipo de población a la que se orientan los resultados, el espacio geográfico considerado y el periodo temporal analizado. Esta delimitación contribuye a contextualizar los hallazgos y a establecer con claridad el ámbito de aplicación del estudio.

- La investigación está orientada a beneficiar tanto a personas físicas como jurídicas interesadas en el análisis de las finanzas públicas y la sostenibilidad fiscal. Entre los principales beneficiarios se encuentran tomadores de decisiones en el ámbito de la política fiscal, instituciones del sector público, organismos de análisis económico, así como investigadores y estudiantes que requieran insumos técnicos para el estudio del endeudamiento público y su evolución.
- El estudio se circunscribe al contexto nacional de Costa Rica, con énfasis en el análisis del Gobierno central como unidad de observación. En este sentido, se consideran únicamente variables fiscales y macroeconómicas relevantes para dicho nivel de gobierno, sin extender el análisis a otras entidades del sector público ni a comparaciones internacionales.
- La investigación contempla un análisis retrospectivo basado en información histórica de la relación deuda/PIB del Gobierno central correspondiente a periodos anteriores al año de

estudio, lo cual permite identificar patrones y tendencias relevantes. Adicionalmente, se incorpora una proyección de corto plazo para el periodo 2026, a partir de la aplicación del modelo econométrico seleccionado, con el fin de evaluar la trayectoria esperada del indicador en dicho horizonte temporal.

- La investigación incorpora un enfoque metodológico cuantitativo basado en el uso de modelos econométricos de series de tiempo, específicamente el modelo ARIMA, como herramienta principal para el análisis y proyección de la deuda pública. Este alcance no solo permite describir el comportamiento histórico de la variable, sino también generar estimaciones fundamentadas sobre su evolución futura bajo supuestos estadísticos claramente definidos. Además, se complementa con un análisis cualitativo mediante la incorporación de criterios expertos, lo cual enriquece la interpretación de los resultados. De esta manera, el estudio integra evidencia empírica y juicio técnico, fortaleciendo la validez y aplicabilidad de los hallazgos en el ámbito de la política fiscal.

Limitaciones

Las limitaciones de la presente investigación se refieren a aspectos metodológicos, técnicos y contextuales inherentes al desarrollo del estudio, los cuales deben considerarse al interpretar los resultados obtenidos.

- La investigación depende de la disponibilidad, calidad y consistencia de la información estadística proveniente de fuentes oficiales, lo cual puede limitar la precisión de las estimaciones en aquellos periodos donde los datos presenten revisiones, rezagos o cambios metodológicos.
- La utilización de un modelo econométrico de tipo ARIMA implica adoptar supuestos propios de las series de tiempo, como la estabilidad de las relaciones históricas y la ausencia de cambios estructurales significativos, por lo que las proyecciones obtenidas están condicionadas al comportamiento pasado de la variable analizada.
- El horizonte de proyección considerado se limita al corto plazo, lo cual restringe la posibilidad de analizar escenarios de sostenibilidad fiscal en el mediano y largo plazo, así como de evaluar los efectos acumulados de políticas fiscales de carácter estructural.
- El estudio no incorpora explícitamente el análisis de choques externos imprevistos, tales como crisis económicas, eventos financieros internacionales o modificaciones sustanciales en el marco legal fiscal, los cuales podrían alterar de manera significativa la trayectoria proyectada de la deuda pública.

Descripción del Tema

La deuda pública representa uno de los principales retos de la política económica en economías contemporáneas, pues inciden directamente en la estabilidad fiscal y la capacidad del Estado para financiar el desarrollo económico y social. En Costa Rica, el incremento sostenido del endeudamiento público, durante la última década, ha generado preocupación respecto a su sostenibilidad y a los posibles efectos sobre el crecimiento económico.

La relación deuda/PIB se utiliza ampliamente como indicador para evaluar la carga del endeudamiento en relación con el tamaño de la economía y su análisis permite identificar riesgos fiscales y evaluar la efectividad de las políticas implementadas. En este contexto, el presente estudio se enfoca en analizar y proyectar este indicador clave mediante herramientas econométricas de series de tiempo.

Información Existente

En Costa Rica, se dispone de información oficial y periódica sobre la deuda pública y la relación deuda/PIB, principalmente a través del Banco Central de Costa Rica y el Ministerio de Hacienda. Estas instituciones publican series históricas confiables que permiten analizar la evolución del endeudamiento público y su impacto sobre la economía nacional.

Estudios Previos

Diversas investigaciones a nivel nacional e internacional han analizado la sostenibilidad de la deuda pública mediante enfoques teóricos y empíricos. Algunos estudios han utilizado modelos econométricos para evaluar la dinámica del endeudamiento y su relación con variables macroeconómicas, así como para proyectar escenarios futuros de sostenibilidad fiscal.

No obstante, en el contexto costarricense, la aplicación reciente de modelos ARIMA específicamente para la proyección de la relación deuda/PIB del Gobierno central ha sido limitada, lo que evidencia un espacio para el aporte de la presente investigación.

Delimitación del Título

Esta investigación se delimita al análisis de la deuda pública de Costa Rica, se enfoca específicamente en su comportamiento histórico y su proyección futura mediante el uso de modelos ARIMA. La investigación se centra en la relación deuda/PIB como principal indicador de sostenibilidad fiscal, dada su relevancia en la evaluación de la capacidad de pago del país.

Asimismo, el estudio se limita a considerar variables macroeconómicas agregadas, sin profundizar en componentes microeconómicos específicos del gasto o ingreso público. En términos metodológicos, se restringe al enfoque de series temporales, excluyendo modelos estructurales o de equilibrio general. Esta delimitación permite mantener un enfoque claro y coherente, asegurando la viabilidad del análisis dentro de los recursos y el alcance del estudio.

Aporte del Investigador

El aporte principal del investigador consiste en la aplicación de un modelo ARIMA para analizar y proyectar la relación deuda/PIB del Gobierno central de Costa Rica en el contexto actual de consolidación fiscal. El estudio ofrece un análisis empírico actualizado que complementa la literatura existente y proporciona una herramienta predictiva útil para la evaluación de la sostenibilidad fiscal.

Asimismo, la investigación contribuye al debate académico y técnico sobre el uso de modelos de series de tiempo en el análisis de las finanzas públicas, lo cual fortalece la base metodológica para futuros estudios en economía aplicada.

Objeto de Estudio

El objeto de estudio de la presente investigación es la deuda pública de Costa Rica, entendida como el conjunto de obligaciones financieras contraídas por el Estado tanto a nivel interno como externo. Este fenómeno se analiza desde una perspectiva macroeconómica, considerando su evolución en el tiempo y su relación con indicadores clave como el producto interno bruto.

En esa misma línea, se estudia su comportamiento como una serie temporal, lo cual permite aplicar herramientas econométricas para su modelación y proyección. El análisis del objeto de estudio se orienta a comprender no solo su magnitud, sino también las tendencias y patrones que lo caracterizan. De esta manera, se busca generar conocimiento relevante sobre la dinámica de la deuda y su impacto en la sostenibilidad fiscal.

Sujeto de Estudio

El sujeto de estudio está constituido por los actores e instituciones que intervienen en la gestión, análisis y formulación de políticas relacionadas con la deuda pública en Costa Rica. Esto incluye entidades gubernamentales como el Ministerio de Hacienda y el Banco Central, así como expertos en economía y finanzas públicas que aportan criterios técnicos sobre la problemática.

Se considera a los ciudadanos como sujetos indirectos, en tanto la deuda pública tiene implicaciones directas sobre el bienestar económico y la carga fiscal de la población. En el marco de esta investigación, se incorporan entrevistas a especialistas, lo que permite recoger percepciones calificadas sobre la evolución y sostenibilidad de la deuda. Esto enriquece el análisis al complementar los datos cuantitativos con juicios expertos.

Delimitación Espacial

La investigación se delimita geográficamente al territorio de Costa Rica, considerando su contexto económico, institucional y fiscal particular. Esta delimitación permite enfocar el análisis en las características específicas del país, tales como su estructura productiva, su sistema tributario y su dinámica de endeudamiento.

Aunque se utilizan referencias internacionales para contextualizar los resultados, el estudio no pretende realizar comparaciones exhaustivas entre países; más bien, se busca comprender la situación costarricense en profundidad, tomando en cuenta sus particularidades. Esta delimitación espacial es coherente con los objetivos de la investigación, orientados a generar conclusiones y recomendaciones aplicables al contexto nacional.

Delimitación Temporal

El análisis, por una parte, se desarrolla considerando un periodo que abarca los últimos años disponibles de información sobre la deuda pública en Costa Rica, permitiendo capturar tanto tendencias de largo plazo como fluctuaciones recientes. Este horizonte temporal es fundamental para la aplicación de modelos ARIMA, los cuales requieren series de datos suficientemente extensas para identificar patrones y generar proyecciones confiables.

Por otra parte, incluye una proyección hacia el corto plazo, específicamente hasta el 2026, con el fin de evaluar posibles escenarios futuros de la deuda. Esta delimitación temporal permite integrar el análisis histórico con una perspectiva prospectiva, fortaleciendo la relevancia del estudio para la toma de decisiones. De esta manera, se logra un balance entre el análisis retrospectivo y la anticipación de tendencias.

Objetivos

Para abordar la pregunta de investigación de manera sistemática y rigurosa, se ha estructurado el estudio en torno a los siguientes propósitos. Estos objetivos trazan la hoja de ruta que guiará esta investigación, partiendo desde la base histórica de los datos hasta llegar a la generación de pronósticos y recomendaciones fundamentadas que aporten a la discusión sobre la sostenibilidad fiscal del país.

Objetivos Generales

En concordancia con los problemas de investigación planteados y con la doble naturaleza del estudio, se establecen los siguientes objetivos generales.

Con el fin de comprender el comportamiento futuro del endeudamiento público del país a partir de herramientas econométricas, se plantea como objetivo general investigativo:

- **Analizar la sostenibilidad de la deuda pública del gobierno de Costa Rica proyectada mediante un modelo ARIMA para el periodo 2026.**

Se considera la necesidad de que los resultados del análisis contribuyan a la toma de decisiones en materia fiscal; por lo tanto, se define como objetivo general propositivo:

- **Proponer una política fiscal orientada al fortalecimiento de la sostenibilidad de la deuda pública en Costa Rica.**

Objetivos Específicos

A partir de los objetivos generales definidos, se formulan los siguientes objetivos específicos, los cuales permiten desarrollar de manera sistemática el análisis y la propuesta del presente estudio.

Con el propósito de establecer el contexto empírico del comportamiento del endeudamiento público, se plantea como primer objetivo específico:

- **Describir el comportamiento histórico de la relación deuda/PIB.**

A fin de fundamentar adecuadamente la herramienta econométrica utilizada en el estudio, se establece como segundo objetivo específico:

- **Determinar las principales características del modelo econométrico ARIMA.**

Para estimar el comportamiento futuro del indicador analizado, se define como tercer objetivo específico:

- **Estimar la trayectoria proyectada de la relación deuda/PIB.**

Antecedentes

A continuación, se presentan los principales antecedentes identificados para este proyecto de investigación. La revisión de literatura y experiencias previas resulta fundamental, ya que permite contextualizar el estudio dentro del marco de las políticas económicas y los indicadores que reflejan el desempeño de las economías tanto a nivel nacional como internacional. Este análisis previo proporciona una base sólida para comprender las tendencias existentes, identificar vacíos de conocimiento y reconocer los enfoques metodológicos empleados en investigaciones similares.

Antecedente Internacional 1. Pronóstico de Deuda Pública en Kenia

Keraro et al. (2024) desarrollaron un análisis comparativo de modelos de series de tiempo para pronosticar la deuda pública de Kenia, con base en datos anuales del periodo 2001-2021. El estudio evaluó dos enfoques: el modelo ARIMA clásico y el modelo Holt-Winters de suavizamiento exponencial, con el objetivo de identificar cuál ofrecía mayor precisión en la proyección de la deuda gubernamental. Los datos se obtuvieron del Banco Central de Kenia y del Fondo Monetario Internacional, asegurando la consistencia y fiabilidad de las series utilizadas.

El proceso metodológico se estructuró siguiendo las etapas de la metodología Box-Jenkins: identificación, estimación, diagnóstico y validación del modelo. La prueba de raíz unitaria de Dickey-Fuller Aumentada confirmó la necesidad de diferenciar la serie en segundo orden, lo que condujo a la especificación óptima ARIMA (0,2,1). El desempeño de los modelos se evaluó mediante medidas de error como el error porcentual absoluto medio (MAPE) y el error cuadrático medio (RMSE), mostrando que el modelo ARIMA ofrecía un ajuste más preciso y un error de predicción inferior al del modelo Holt-Winters.

Los resultados evidenciaron que la deuda pública de Kenia mantiene una tendencia ascendente significativa, con un crecimiento medio anual del 7,8 % durante el periodo analizado. El modelo ARIMA permitió estimar que, de mantenerse las condiciones fiscales vigentes, la deuda superaría el 70 % del PIB hacia 2027. Este hallazgo subraya la utilidad del enfoque univariado en la proyección de la dinámica de la deuda, al mismo tiempo que advierte sobre la necesidad de políticas fiscales prudentes para evitar escenarios de insostenibilidad.

Este antecedente guarda alta relevancia para el estudio de Costa Rica, pues demuestra la eficacia del modelo ARIMA en contextos macroeconómicos de países en desarrollo con características estructurales comparables. Además, refuerza el valor predictivo del modelo cuando se prioriza la parsimonia y el diagnóstico riguroso de residuos. Su inclusión aporta evidencia reciente que valida el uso de la metodología Box-Jenkins en la estimación de trayectorias de deuda pública, respaldando la aplicabilidad del enfoque adoptado en el presente trabajo.

Antecedente Internacional 2. Riesgo Soberano bajo Regímenes Cambiantes

El estudio de Baldwin et al. (2023) propuso una extensión del modelo ARIMA tradicional para pronosticar los riesgos de deuda soberana bajo regímenes macroeconómicos cambiantes y entornos financieros internacionales volátiles. Los autores desarrollaron un modelo estocástico ARIMA con mecanismos de cambio de régimen (regime-switching) que permite capturar la dinámica no lineal y la heterocedasticidad propia de las series de deuda

pública en economías emergentes. El análisis utilizó datos trimestrales de 1990 a 2022 de un conjunto de 12 países, entre ellos Brasil, Turquía y Sudáfrica, considerando episodios de crisis externas y políticas fiscales contractivas como factores de ruptura estructural en las series.

El enfoque metodológico incorporó tanto la metodología Box-Jenkins clásica como técnicas de filtrado de Kalman para estimar los parámetros cambiantes en el tiempo. Se realizó una validación cruzada mediante el criterio de información de Akaike (AIC) y el error absoluto medio (MAE), demostrando que los modelos con cambio de régimen superan significativamente a los ARIMA estándar en la detección temprana de aumentos en el riesgo de incumplimiento soberano. Los resultados mostraron que la deuda pública tiende a volverse insostenible más rápidamente en contextos de alta volatilidad externa, incluso si las trayectorias previas eran estables según modelos lineales.

Este trabajo constituye una contribución relevante al análisis de sostenibilidad fiscal al evidenciar que los modelos de series de tiempo tradicionales pueden subestimar el riesgo cuando la estructura económica cambia abruptamente. Los autores destacaron la necesidad de integrar información microfinanciera, como *shocks* de tasas de interés o de tipo de cambio, para mejorar la robustez de los pronósticos. Asimismo, identificaron limitaciones del modelo ARIMA convencional en la captura de episodios de crisis, recomendando su uso únicamente en fases de relativa estabilidad.

El antecedente resulta de gran relevancia para el presente estudio, ya que refuerza la pertinencia de los modelos ARIMA en la primera etapa del análisis, pero también señala la posibilidad de extender la investigación hacia enfoques más complejos en el futuro. En el caso costarricense, donde la deuda ha mostrado variaciones moderadas pero sensibles a choques externos, este tipo de evidencia justifica el uso inicial de un modelo ARIMA univariado como herramienta de diagnóstico, con miras a una eventual comparación con modelos de volatilidad estocástica o cambio de régimen en estudios posteriores.

Antecedente Internacional 3. Deuda Pública y Esfuerzo Fiscal, Casos de Alemania y España

Un antecedente internacional relevante es el trabajo de Alija (2023), titulado *Política fiscal expansiva ante la crisis del Covid-19: deuda pública y esfuerzo fiscal. Casos específicos de España y Alemania*. Este estudio analiza el impacto del incremento de la deuda pública como consecuencia de las políticas fiscales expansivas implementadas durante la pandemia, las cuales surgieron como respuesta a la paralización económica global. En este contexto, los gobiernos incrementaron el gasto público para reactivar la economía, lo que generó déficits presupuestarios elevados y un aumento significativo en los niveles de endeudamiento.

Desde el punto de vista metodológico, la investigación se desarrolla mediante un enfoque comparativo entre España y Alemania, analizando variables macroeconómicas clave como la deuda pública, el producto interno bruto (PIB), el gasto público, el déficit fiscal y la recaudación tributaria. El estudio permite evidenciar cómo estas variables se encuentran interrelacionadas y cómo el incremento del endeudamiento impacta el esfuerzo fiscal de la población. Asimismo, pone de manifiesto que los efectos de la política fiscal expansiva no son homogéneos, sino que dependen de las características estructurales de cada economía, lo cual genera diferencias en los resultados observados entre ambos países (Alija, 2023).

Este antecedente ofrece un marco conceptual sólido sobre la relación entre deuda pública, política fiscal y sostenibilidad económica en contextos de crisis. En particular, permite comprender que el aumento del endeudamiento no puede analizarse de forma aislada, sino que debe evaluarse en conjunto con otras variables macroeconómicas como el crecimiento económico, el déficit fiscal y la carga tributaria. Este enfoque integral resulta clave para interpretar los resultados del modelo ARIMA propuesto en el estudio, ya que facilita contextualizar las proyecciones dentro de un entorno económico más amplio.

Además, el trabajo contribuye al análisis al evidenciar que los efectos del endeudamiento público dependen de factores estructurales propios de cada país, lo cual es relevante para el caso de Costa Rica. Si bien el presente estudio utiliza un enfoque econométrico basado en series de tiempo para proyectar la relación deuda/PIB, la investigación de Alija Pérez (2023) complementa este enfoque al proporcionar una perspectiva comparativa y cualitativa sobre las implicaciones de la política fiscal. De esta forma, se fortalece la interpretación de los resultados y la formulación de propuestas de política fiscal más coherentes y fundamentadas.

Antecedente Internacional 4. Pronóstico de Deuda Externa en Zambia

Un estudio de referencia internacional es el de Zulu y Mwansa (2022), quienes modelaron y pronosticaron la deuda externa del Gobierno de Zambia mediante un modelo ARIMA durante el periodo 2022-2035. Los autores emplearon datos anuales del Banco Mundial comprendidos entre 1973 y 2021, aplicando rigurosamente la metodología Box-Jenkins en sus etapas de identificación, estimación y validación del modelo. Tras verificar la no estacionariedad de la serie a través de las pruebas de Dickey-Fuller Aumentada (ADF) y Phillips-Perron (PP), se determinó la necesidad de una diferenciación de primer orden. El análisis de las funciones de autocorrelación simple (ACF) y parcial (PACF) permitió establecer

que la estructura más adecuada correspondía al modelo ARIMA (1,1,2), el cual presentó los mejores indicadores de ajuste estadístico.

La selección de este modelo se sustentó en su menor error cuadrático medio (MSE) y error porcentual absoluto medio (MAPE) en comparación con otras técnicas, como los modelos MA, GARCH, SARIMA, VAR, y redes neuronales artificiales (ANN). Los resultados indicaron que la deuda externa de Zambia mantendría una tendencia ascendente durante todo el horizonte de proyección, pasando de 31,7 mil millones de dólares en 2021 a aproximadamente 80,6 mil millones en 2035, lo que representa un incremento acumulado cercano al 209 %. Este comportamiento reflejó una dinámica fiscal insostenible, con riesgos crecientes asociados al endeudamiento externo y a los costos de servicio de la deuda.

Durante el desarrollo metodológico, los autores identificaron desafíos en el tratamiento de valores atípicos, particularmente en el 2006, debido a la condonación de deuda bajo la Iniciativa para Países Pobres Altamente Endeudados (HIPC), así como en la necesidad de estabilizar la serie sin alterar su tendencia estructural. A pesar de ello, el modelo ARIMA (1,1,2) demostró un desempeño robusto, con residuos aleatorios y una capacidad predictiva superior a los modelos alternativos evaluados.

Este antecedente es relevante para el presente estudio, ya que demuestra la eficacia y pertinencia del enfoque univariado ARIMA en el análisis y pronóstico de la sostenibilidad de la deuda pública en economías en desarrollo. Además, refuerza la elección metodológica adoptada para Costa Rica al aplicar la misma estructura de modelado y validación estadística bajo la metodología Box-Jenkins. Mientras el caso zambiano evidenció una trayectoria ascendente de la deuda, el análisis costarricense permitirá contrastar si la actual tendencia descendente de la relación deuda/PIB presenta un comportamiento sostenible en el corto y mediano plazo, considerando las condiciones fiscales y macroeconómicas vigentes.

Antecedente Internacional 5. Sostenibilidad de la Deuda Pública en Ecuador

El estudio de Galarza-Molina, Baculima-Cuesta y Sarmiento-Moscoso (2025) analiza la sostenibilidad de la deuda externa pública en Ecuador durante el periodo 2000-2023, mediante la aplicación de modelos econométricos basados en cointegración y en el análisis del resultado primario que estabiliza la deuda. En este sentido, los autores concluyen que “la política fiscal muestra una sostenibilidad débil (...) con riesgos significativos de desequilibrios estructurales en el largo plazo” (Galarza-Molina et al., 2025), lo cual evidencia limitaciones en la capacidad del Estado para mantener una trayectoria sostenible del endeudamiento.

Este hallazgo es particularmente relevante, ya que el estudio identifica un cambio estructural importante en la dinámica fiscal del país a partir del 2012. En el primer subperiodo (2000-2011), la política fiscal presentaba una sostenibilidad débil, pero aún mantenía cierta relación entre ingresos y gastos públicos. No obstante, en el segundo subperiodo (2012-2023), se muestra la ausencia de una relación significativa entre estas variables, lo cual indica una condición de insostenibilidad de la deuda pública. Este comportamiento se asocia con factores como el incremento sostenido del gasto público, la desaceleración del crecimiento económico y la creciente dependencia del endeudamiento para financiar déficits fiscales, así como con choques externos como la crisis de 2015-2016 y la pandemia de COVID-19.

El aporte de este antecedente a la presente investigación es significativo, ya que demuestra empíricamente cómo la sostenibilidad de la deuda pública en economías latinoamericanas puede deteriorarse en el tiempo ante desequilibrios fiscales persistentes y condiciones macroeconómicas adversas. Asimismo, refuerza la importancia de analizar la relación entre crecimiento económico, ingresos fiscales y endeudamiento público, variables fundamentales en el estudio de la deuda como porcentaje del PIB. En este sentido, el trabajo respalda el uso de herramientas econométricas para evaluar la sostenibilidad fiscal y proyectar el comportamiento de la deuda, en línea con el enfoque metodológico adoptado en la presente investigación.

Antecedente Internacional 6. Sostenibilidad de la Deuda Pública en América Latina

El estudio desarrollado por Ocampo y Eyzaguirre (2023), publicado por la CEPAL, analiza la sostenibilidad de la deuda pública en América Latina y su relación con el crecimiento económico, destacando la interacción entre variables fiscales y macroeconómicas. En este sentido, los autores señalan que “las políticas para impulsar el crecimiento económico (...) podrían reducir los niveles de la deuda pública y mantener su sostenibilidad” (Ocampo y Eyzaguirre, 2023, p. 23).

Este planteamiento resulta relevante para el presente estudio, pues evidencia que la sostenibilidad de la deuda no depende únicamente del nivel de endeudamiento, sino de la dinámica del crecimiento económico y del balance fiscal. En particular, el crecimiento del PIB juega un papel fundamental al incidir directamente en la relación deuda/PIB, lo cual constituye una de las variables centrales del presente estudio.

Asimismo, el análisis empírico del documento muestra que existe una relación estrecha entre el crecimiento económico y la evolución de la deuda pública, en los que periodos de mayor crecimiento tienden a asociarse con mejoras en los indicadores fiscales, mientras que

contextos de desaceleración económica generan presiones sobre la deuda. En el caso de América Central, se evidencia un aumento significativo del endeudamiento en la última década, destacando el caso de Costa Rica, lo cual refuerza la importancia de analizar la sostenibilidad fiscal en economías abiertas y vulnerables a choques externos.

Finalmente, este antecedente aporta un marco conceptual sólido a la presente investigación al establecer que la sostenibilidad de la deuda pública depende de la interacción entre crecimiento económico, política fiscal y condiciones macroeconómicas, lo cual respalda la necesidad de modelar la evolución de la deuda como porcentaje del PIB mediante herramientas econométricas como el modelo ARIMA.

Antecedente Internacional 7. Deuda Pública y Crecimiento Económico en América Latina

El estudio realizado por Jacobo y Jalile (2023) analiza la relación entre la deuda pública y el crecimiento económico en quince economías de América Latina durante el periodo 1960-2015; para ello, utiliza modelos econométricos de datos panel con efectos fijos y estimaciones mediante el método de momentos generalizados (GMM). Este enfoque permite capturar tanto efectos de corto como de largo plazo, así como controlar problemas de endogeneidad en la relación entre deuda y crecimiento.

Los resultados evidencian una relación no lineal entre la deuda pública como porcentaje del PIB y el crecimiento económico, caracterizada por una forma de U invertida. En el corto plazo, el endeudamiento público presenta un efecto positivo sobre el crecimiento, al estimular la demanda agregada; sin embargo, este efecto se reduce progresivamente hasta volverse prácticamente nulo cuando la deuda alcanza niveles entre el 64 % y el 71 % del PIB. A partir de este umbral, los incrementos adicionales en la deuda tienden a afectar negativamente el crecimiento económico.

En el largo plazo, los resultados muestran que el umbral de sostenibilidad es más elevado, situándose entre el 95 % y el 97 % del PIB, lo cual sugiere que los efectos adversos de la deuda pueden tardar más en materializarse, pero son igualmente significativos cuando se superan ciertos niveles críticos. Este comportamiento se explica por factores como el desplazamiento de la inversión privada (*crowding out*), el aumento de las tasas de interés y la mayor vulnerabilidad macroeconómica.

Asimismo, el estudio incorpora variables institucionales y macroeconómicas, lo cual evidencia que factores como la estabilidad macroeconómica, la inflación y el entorno político influyen en la relación entre deuda y crecimiento. En particular, se destaca que los gobiernos

democráticos pueden tener un efecto positivo en el crecimiento en el corto plazo, aunque su impacto no es determinante en el largo plazo.

Este antecedente resulta significativo para la presente investigación, ya que proporciona evidencia empírica regional sobre la existencia de umbrales de deuda pública como porcentaje del PIB, lo cual respalda el análisis econométrico de la sostenibilidad de la deuda mediante modelos de series de tiempo. Además, fortalece el marco teórico al confirmar que la relación entre deuda y crecimiento no es lineal, sino dependiente de niveles críticos de endeudamiento.

Antecedente Internacional 8. Efecto de la Deuda Pública en el Crecimiento Económico

El estudio desarrollado por Vallejos (2024) analiza la relación entre la deuda pública externa y el crecimiento económico en Bolivia mediante modelos econométricos tanto lineales como no lineales, evidenciando la existencia de una relación compleja entre ambas variables. En particular, el autor destaca que el acceso al financiamiento externo puede constituir un mecanismo importante para impulsar el crecimiento económico; sin embargo, advierte que un nivel excesivo de endeudamiento puede generar efectos adversos al destinar una proporción significativa de los recursos al pago de intereses. En este sentido, se señala que “la deuda pública externa tiene un efecto positivo hasta un umbral de 48 % del PIB aproximadamente, después de lo cual genera efectos negativos en el crecimiento económico” (Vallejos, 2024, p. 96).

Este hallazgo confirma la existencia de una relación no lineal entre deuda y crecimiento económico, en la cual el endeudamiento actúa inicialmente como un catalizador del desarrollo al financiar inversión pública, pero luego se convierte en un factor restrictivo cuando supera niveles sostenibles. Asimismo, el estudio incorpora modelos como ARDL, VEC y NARDL, así como pruebas de cointegración, lo cual permite identificar tanto efectos de corto como de largo plazo en la dinámica de la deuda y su impacto sobre el crecimiento económico.

Adicionalmente, el análisis evidencia que la relación entre deuda y crecimiento está condicionada por factores estructurales, tales como la capacidad institucional, la asignación eficiente de los recursos y el contexto macroeconómico. En particular, se señala que un endeudamiento elevado puede reducir la inversión productiva, aumentar la vulnerabilidad económica y generar presiones fiscales que limitan el crecimiento sostenido.

Este antecedente resulta relevante para la presente investigación, ya que aporta evidencia empírica internacional sobre la existencia de umbrales de sostenibilidad de la deuda, lo cual respalda el análisis de la deuda pública como porcentaje del PIB mediante modelos econométricos. Asimismo, fortalece el enfoque metodológico basado en series de tiempo, al

demostrar la pertinencia de utilizar modelos como ARIMA y otras técnicas econométricas para analizar la dinámica de la deuda y sus implicaciones macroeconómicas.

Antecedente Nacional 1. Pronósticos Univariados de Inflación en Costa Rica

Vindas et al. (2024) analizaron la metodología empleada por el Banco Central de Costa Rica (BCCR) para seleccionar y evaluar modelos univariados de proyección de inflación, comparando alternativas ARIMA, GARCH, EGARCH y de volatilidad estocástica. El estudio abarcó datos del Índice de Precios al Consumidor (IPC) entre 2007 y 2023, con el fin de determinar los modelos más robustos ante cambios estructurales y choques inflacionarios recientes.

Los resultados evidenciaron que los modelos ARMA(2,4)-SMA(2)-EGARCH(1,1,1) ofrecieron el mejor desempeño para horizontes de proyección de 12 meses, destacando por su capacidad para capturar la heterocedasticidad de la inflación y su sensibilidad a choques externos. Además, el documento enfatizó la necesidad de revisiones periódicas de los modelos ante cambios en la dinámica inflacionaria, dada la sensibilidad observada al periodo de evaluación.

Este antecedente aporta valor metodológico a la presente investigación al demostrar la aplicación de modelos ARIMA y sus extensiones dentro de una institución oficial costarricense. Aunque centrado en la inflación, su enfoque en la estabilidad, robustez y evaluación periódica de los pronósticos es directamente extrapolable al análisis de la sostenibilidad de la deuda pública mediante series temporales.

Antecedente Nacional 2. Sostenibilidad Fiscal reciente en Costa Rica

Villamichel (2023), en el *Informe Estado de la Nación*, menciona la evolución reciente de las finanzas públicas costarricenses, y enfatiza en la reducción de la relación deuda/PIB posterior a la implementación de la regla fiscal. El autor destaca que, si bien los indicadores fiscales han mostrado una mejora significativa, resulta indispensable evaluar si dicha tendencia es sostenible en el corto y mediano plazo.

En este sentido, el informe señala que “la reducción reciente de la deuda pública requiere evaluación técnica para determinar su sostenibilidad en el corto plazo” (Villamichel, 2023, p. 312). Esta afirmación evidencia la necesidad de complementar el análisis descriptivo de los indicadores fiscales con herramientas econométricas que permitan proyectar su comportamiento futuro.

Lo destacado de este antecedente para la presente investigación es que sustenta la justificación práctica del estudio. El uso de un modelo ARIMA para proyectar la relación deuda/PIB responde precisamente a la necesidad identificada por el Estado de la Nación de evaluar la sostenibilidad de la deuda más allá de su comportamiento histórico reciente.

Antecedente Nacional 3. Evolución de la Situación Fiscal en Costa Rica

El estudio de Monge y Sauma (2025) analiza la evolución reciente de la situación fiscal en Costa Rica, destacando las principales debilidades estructurales del sistema fiscal. En este sentido, los autores señalan que existen “fisuras en el flujo: los ingresos se desaceleran mientras los gastos crecen” (p. 5), lo cual refleja un desbalance persistente en las finanzas públicas que incide directamente en el comportamiento de la deuda.

Este análisis resulta fundamental para la presente investigación porque evidencia que la dinámica de la deuda pública no responde únicamente a decisiones de política fiscal, sino también a condiciones macroeconómicas como el crecimiento económico, la recaudación tributaria y la estructura del gasto público. En particular, los hallazgos indican que la reducción observada en la relación deuda/PIB ha estado influenciada por factores coyunturales más que por ajustes estructurales sostenibles, lo cual introduce incertidumbre sobre su evolución futura.

Asimismo, este antecedente aporta un sustento empírico fundamental para la utilización de modelos econométricos como ARIMA, ya que pone en evidencia la existencia de patrones temporales y relaciones dinámicas entre variables fiscales. En este sentido, el estudio permite justificar la necesidad de modelar la serie de deuda pública como porcentaje del PIB, con el fin de generar proyecciones que permitan evaluar su sostenibilidad en el tiempo y anticipar posibles escenarios de riesgo fiscal.

Antecedente Nacional 4. Análisis de Finanzas Públicas y Reforma Fiscal

El estudio desarrollado por Monge (2024) analiza la evolución reciente de las finanzas públicas en Costa Rica a cinco años de la implementación de la reforma fiscal, destacando los factores que han influido en la dinámica de la deuda pública. El autor evidencia que si bien se han observado mejoras en algunos indicadores fiscales, estas responden en gran medida a condiciones macroeconómicas favorables, como el crecimiento económico, más que a cambios estructurales sostenibles en la política fiscal.

Asimismo, el análisis señala que la deuda pública mantiene una alta vulnerabilidad ante variables macroeconómicas clave, particularmente el tipo de cambio y las tasas de interés, lo cual implica riesgos significativos para la sostenibilidad fiscal en el mediano y largo plazo.

Este hallazgo es fundamental, ya que refuerza la idea de que el comportamiento de la deuda no es independiente, sino que está estrechamente vinculado a condiciones económicas que pueden modelarse y proyectarse.

Este aporte es relevante para la presente investigación, ya que proporciona evidencia empírica sobre la naturaleza dinámica de la deuda pública en Costa Rica, validando su análisis como una serie temporal susceptible de modelación econométrica. En este sentido, el trabajo de Monge respalda el uso de modelos ARIMA para estudiar la evolución de la deuda como porcentaje del PIB al demostrar que su comportamiento responde a patrones influenciados por variables económicas identificables.

Finalmente, el estudio contribuye a contextualizar la problemática de la sostenibilidad fiscal al señalar que, a pesar de ciertos avances, persisten debilidades estructurales en las finanzas públicas, esto justifica la necesidad de generar proyecciones rigurosas que permitan anticipar escenarios futuros y orientar la formulación de políticas fiscales más efectivas.

Antecedente Nacional 5. Indagaciones Socio-Jurídicas sobre la Deuda Pública Costarricense

El trabajo de Tasies et al. (2022) examina la deuda pública costarricense desde una perspectiva sociojurídica, destacando el papel de la financiarización en el incremento del déficit fiscal y el comportamiento del endeudamiento. En este contexto, los autores señalan que “se aborda el papel protagónico de la especulación financiera (...) así como su relación directa en el incremento acelerado del déficit fiscal” (Tasies et al., 2022).

Este estudio es relevante para la presente investigación porque evidencia que el crecimiento de la deuda pública no responde únicamente a necesidades fiscales del Estado, sino también a dinámicas del sistema financiero, como la especulación y la estructura del mercado de bonos. Esto refuerza la importancia de analizar la deuda desde una perspectiva integral, incorporando variables económicas y financieras que expliquen su comportamiento en el tiempo.

Además, este antecedente aporta una base conceptual clave para interpretar los resultados econométricos que se desarrollarán en la presente tesis. En particular, la identificación de relaciones entre tasas de interés, tenedores de deuda y déficit fiscal permite contextualizar los resultados del modelo ARIMA, lo cual facilita una interpretación más completa de las proyecciones de deuda pública y sus implicaciones fiscales en el contexto costarricense.

Antecedente Nacional 6. Análisis Técnico del Endeudamiento Público Reciente

El Ministerio de Hacienda (2024) presentó un análisis detallado sobre la evolución reciente del endeudamiento público costarricense, y se destaca la reducción sostenida de la relación deuda/PIB desde 2021. El documento evalúa los principales factores que han contribuido a esta mejora fiscal, incluyendo el superávit primario, la contención del gasto y una gestión más activa del portafolio de deuda.

No obstante, el informe reconoce que los resultados positivos deben evaluarse con cautela, pues señala que “la sostenibilidad de la deuda pública requiere análisis prospectivos que permitan anticipar posibles riesgos fiscales” (Ministerio de Hacienda, 2024, p. 5). Esta advertencia muestra la necesidad de incorporar modelos econométricos de proyección en el análisis fiscal.

La relación de este antecedente con la presente investigación es directa, ya que el estudio propone precisamente una proyección de la relación deuda/PIB mediante un modelo ARIMA. De esta forma, la investigación aporta un complemento técnico al análisis descriptivo presentado por el Ministerio de Hacienda, fortaleciendo la toma de decisiones en política fiscal.

Antecedente Nacional 7. Contexto Regional sobre la Sostenibilidad de la Deuda

El Informe Económico Regional 2023-2024 elaborado por la Secretaría de Integración Económica Centroamericana (SIECA) analiza el desempeño económico de los países de la región CAPARD, incluyendo a Costa Rica, a partir de variables macroeconómicas clave y su relación con la política fiscal. En este sentido, el informe señala que se analiza el “comportamiento de la inflación y la liquidez, la deuda pública, los niveles de empleo, así como las medidas administrativas adoptadas para incrementar la recaudación tributaria” (SIECA, 2024), evidenciando la interrelación entre estas variables en el desempeño económico regional.

Este aporte resulta fundamental para la presente investigación, pues permite comprender que la deuda pública en Costa Rica no debe analizarse de manera aislada, sino como parte de un sistema macroeconómico en el cual interactúan variables como el crecimiento económico, la inflación y la recaudación fiscal. En particular, el informe destaca que el entorno económico reciente ha estado condicionado por factores externos, tales como condiciones financieras restrictivas y desaceleración económica global, los cuales inciden directamente en la capacidad de financiamiento de los países y en la evolución de su deuda pública.

Asimismo, el informe evidencia que la región experimentó un crecimiento económico moderado, lo cual tiene implicaciones directas sobre la sostenibilidad fiscal, dado que el crecimiento del producto interno bruto constituye un determinante clave en la relación

deuda/PIB. En este sentido, el documento indica que “el PIB mostró un crecimiento moderado de 3.8 %, impulsado principalmente por el sector de servicios” (SIECA, 2024), lo cual resulta especialmente relevante para Costa Rica dada su estructura productiva.

Finalmente, este antecedente fortalece el enfoque metodológico de la presente investigación, al evidenciar que la deuda pública responde a patrones vinculados a variables macroeconómicas observables en el tiempo. Esto respalda el uso de modelos econométricos como ARIMA para analizar la evolución de la deuda como porcentaje del PIB, permitiendo generar proyecciones que consideren la dinámica conjunta de estas variables en el contexto costarricense.

Antecedente Nacional 8. Riesgo País y Deuda Soberana

El Informe de Riesgo País elaborado por la Secretaría Ejecutiva del Consejo Monetario Centroamericano (SECMCA) analiza las calificaciones de deuda soberana de Costa Rica y su relación con indicadores macroeconómicos y fiscales clave. En este sentido, el documento señala que las evaluaciones de riesgo se fundamentan en “el desempeño de indicadores tales como: evolución de la actividad económica, déficit fiscal, necesidades de financiamiento (...) análisis de ratios deuda pública/PIB, de intereses de deuda/ingresos fiscales” (SECMCA, 2025), por lo tanto, evidencia la estrecha relación entre la deuda pública y el contexto macroeconómico del país.

Este antecedente es relevante para la presente investigación, ya que permite comprender que la sostenibilidad de la deuda pública en Costa Rica es evaluada a partir de un conjunto de indicadores económicos que reflejan la capacidad del Estado para cumplir con sus obligaciones financieras. En particular, variables como el déficit fiscal, el crecimiento económico y la carga de intereses constituyen determinantes fundamentales en la evolución de la deuda, lo cual coincide directamente con el enfoque analítico de esta tesis.

Asimismo, el informe evidencia que la mejora en la calificación de la deuda soberana de Costa Rica ha estado asociada a factores como el crecimiento económico, la atracción de inversión extranjera y avances en la consolidación fiscal, aunque persisten presiones derivadas del servicio de la deuda. En este sentido, se indica que “las mejoras en consolidación fiscal del gobierno (...) han ayudado a reducir marginalmente el déficit fiscal, a pesar de que el servicio de deuda continúa presionando las condiciones financieras domésticas” (SECMCA, 2025).

Finalmente, este antecedente fortalece el enfoque metodológico de la investigación, al evidenciar que la deuda pública responde a patrones asociados a variables macroeconómicas observables y medibles en el tiempo. Esto respalda la utilización de modelos econométricos

como ARIMA para analizar la evolución de la deuda como porcentaje del PIB, permitiendo generar proyecciones consistentes con los factores que inciden en su sostenibilidad dentro del contexto costarricense.

Proyecciones

A diferencia de una simple suposición o extrapolación, una proyección de series de tiempo es una forma de usar los datos históricos para predecir el futuro de manera más precisa. Para que un pronóstico sea útil, los datos deben estar ordenados por fecha y recogerse a intervalos fijos, como mensual o trimestralmente. Este tipo de análisis permite descomponer una variable en partes como la tendencia, patrones estacionales y el 'ruido' aleatorio, lo que ayuda a una predicción más exacta.

El resultado principal de este estudio será la proyección de la relación deuda/PIB del Gobierno central de Costa Rica para el año 2026. La importancia de esta proyección no está solo en el número exacto que predice, sino también en el grado de seguridad de esa predicción. Para ello, el modelo ARIMA que se construirá generará unos márgenes de error, conocidos como intervalos de confianza, alrededor de los valores proyectados. Estos intervalos (por ejemplo, al 80 % y 95 %) darán un rango de valores probables para la deuda/PIB en el futuro, lo que proporcionará una visión más completa y realista de los posibles escenarios fiscales a quienes toman decisiones.

Finalmente, los resultados obtenidos permitirán hacer un análisis más profundo sobre cómo se deben orientar las políticas fiscales, abarcando desde el análisis del gasto público, la introducción de la nueva Ley Marco de Empleo Público, implicaciones del nivel de deuda pública, la coyuntura político-económica y el panorama internacional.

Capítulo II. Marco Situacional y Marco Teórico

Marco Situacional

El objetivo de este capítulo es presentar las teorías económicas que sustentan el estudio sobre la sostenibilidad de la deuda pública y su proyección mediante modelos de series de tiempo. Se busca vincular conceptos teóricos con el comportamiento empírico de la relación deuda/PIB del Gobierno central de Costa Rica, de modo que estas teorías justifiquen las hipótesis de análisis y la elección metodológica.

Entorno Macroeconómico Internacional de la Deuda Pública

El entorno macroeconómico internacional en materia de deuda pública se caracteriza, en la actualidad, por elevados niveles de endeudamiento acumulados tras la crisis financiera global, la pandemia por COVID-19 y el endurecimiento de las condiciones monetarias internacionales. En este contexto, la sostenibilidad de la deuda ha dejado de ser un tema exclusivo de economías en crisis para convertirse en un eje central del debate macroeconómico global. Como señalan Kaur et al. (2022), “the public debt sustainability domain has continued to evolve over the past decades, reflecting the complexity and diversity of debt dynamics for different economies at different times” (p. 1092), lo que evidencia que la dinámica de la deuda responde a múltiples factores estructurales y coyunturales.

Desde una perspectiva macroeconómica, la deuda pública interactúa con variables como tasas de interés internacionales, crecimiento económico, inflación y tipo de cambio. El aumento de las tasas de referencia en economías avanzadas ha encarecido el servicio de la deuda en países emergentes, generando mayores presiones fiscales. En consecuencia, el análisis del entorno internacional resulta indispensable para comprender los riesgos externos que pueden incidir sobre la trayectoria de la deuda en economías pequeñas y abiertas como Costa Rica.

En este marco situacional, la deuda pública no debe analizarse de forma aislada, sino como parte de un sistema financiero global interconectado, donde los choques externos, la volatilidad de los mercados y los cambios en las expectativas influyen directamente sobre la sostenibilidad fiscal de los Estados.

Tendencias de Sostenibilidad de la Deuda en Economías Emergentes

Las economías emergentes enfrentan desafíos particulares en materia de sostenibilidad de la deuda, debido a su menor profundidad financiera, mayor exposición a flujos de capital volátiles y limitada capacidad recaudatoria. En este sentido, los estudios recientes han

incorporado conceptos como “fatiga fiscal” y “espacio fiscal” para evaluar la capacidad de los gobiernos de mantener trayectorias sostenibles de endeudamiento. Makala (2022) señala que el análisis empírico de la sostenibilidad “examines the fiscal space and fiscal fatigue determinants of debt sustainability in emerging markets” (p. 336), subrayando la importancia de evaluar la reacción fiscal ante niveles crecientes de deuda.

En términos macroeconómicos, la sostenibilidad depende de la relación entre la tasa de crecimiento del PIB y la tasa de interés efectiva de la deuda. Cuando el crecimiento supera al costo financiero, la razón deuda/PIB puede estabilizarse o reducirse; en caso contrario, la dinámica tiende a volverse explosiva. Las economías emergentes suelen enfrentar primas de riesgo más elevadas, lo que incrementa la vulnerabilidad ante cambios en las condiciones financieras globales.

El análisis de estas tendencias internacionales permite contextualizar el caso costarricense dentro de un patrón más amplio observado en países de ingreso medio, donde la disciplina fiscal y la credibilidad institucional juegan un papel determinante en la estabilidad macroeconómica.

Restricción Presupuestaria Intertemporal del Endeudamiento

Desde el punto de vista teórico, la sostenibilidad de la deuda pública se fundamenta en la restricción presupuestaria intertemporal del gobierno, la cual establece que el valor presente de los ingresos futuros debe ser suficiente para cubrir el stock de deuda acumulado. Este enfoque implica que el endeudamiento actual compromete recursos futuros, condicionando la política fiscal de largo plazo. Jaramillo (2023) afirma que “over the last decades, the discussion of public debt sustainability has increased substantially, involving academics, policymakers, and financial markets participants” (p. 2), lo que refleja la centralidad del tema en la agenda económica contemporánea.

El análisis macroeconómico del endeudamiento considera no solo el nivel de deuda, sino también la capacidad institucional y fiscal del Estado para generar superávits primarios sostenidos. La sostenibilidad no se limita a una cifra específica, sino que depende de la trayectoria esperada de ingresos, gastos y crecimiento económico. Bajo este enfoque, la política fiscal debe evaluarse en términos dinámicos y no únicamente con base en indicadores estáticos.

En consecuencia, comprender la restricción intertemporal permite interpretar la relación deuda/PIB como un proceso acumulativo que exige coherencia entre decisiones presentes y compromisos futuros, aspecto central para el análisis del caso costarricense.

Evolución Histórica de la Deuda Pública en Costa Rica

En el ámbito nacional, la deuda pública costarricense ha experimentado un crecimiento significativo durante la última década, especialmente entre 2016 y 2020, periodo marcado por déficits fiscales persistentes y choques económicos externos. Sin embargo, a partir de 2021 se observa una tendencia descendente asociada a procesos de consolidación fiscal y mejoras en la recaudación tributaria. Según el Ministerio de Hacienda (2025b), “Un aspecto por destacar es un decrecimiento de 9.9 % en el pago de intereses de la deuda a enero 2025; mayor a la caída de 4.8 % registrada en el mismo periodo de 2024” (p. 4).

Este comportamiento refleja un proceso de ajuste fiscal que ha permitido estabilizar gradualmente el indicador, aunque manteniéndose en niveles históricamente elevados en comparación con décadas anteriores. La evolución histórica evidencia que el endeudamiento costarricense no responde únicamente a factores estructurales, sino también a coyunturas económicas específicas, como crisis financieras y variaciones en el crecimiento.

Analizar esta trayectoria histórica resulta esencial para comprender el punto de partida del modelo econométrico aplicado en la presente investigación, ya que las proyecciones dependen del comportamiento pasado de la relación deuda/PIB y de su dinámica reciente dentro del marco macroeconómico nacional.

Comportamiento de la Relación Deuda/PIB del Gobierno Central

La relación deuda/PIB constituye el principal indicador para evaluar la carga del endeudamiento en función del tamaño de la economía. En el caso del Gobierno central de Costa Rica, este indicador ha mostrado variaciones significativas en los últimos años, por lo que refleja tanto la magnitud del déficit fiscal como el desempeño del crecimiento económico. La literatura reciente subraya que no basta con observar el nivel absoluto de la deuda, sino que es necesario analizar su evolución relativa al producto interno bruto y su impacto en el pago de intereses. En este sentido, la OECD (2025) señala que “la relación deuda pública/PIB sigue cerca del 60 % y la cuantía de los intereses aumentó hasta casi 5 % del PIB”, lo cual evidencia la presión que ejerce el servicio de la deuda sobre las finanzas públicas.

Desde una perspectiva macroeconómica, el comportamiento de la razón deuda/PIB depende de la interacción entre crecimiento real, inflación, tipo de interés promedio de la deuda y resultado primario. Una mejora en el crecimiento económico puede contribuir a reducir el indicador, mientras que tasas de interés elevadas o déficits persistentes tienden a incrementarlo. Por tanto, el análisis de este indicador debe realizarse en un marco dinámico, considerando los determinantes estructurales que influyen en su trayectoria.

En el contexto de esta investigación, examinar el comportamiento reciente de la relación deuda/PIB permite identificar patrones de estabilización o volatilidad que resultan fundamentales para la estimación econométrica posterior.

Contexto Fiscal Reciente del Endeudamiento en Costa Rica

El contexto fiscal reciente de Costa Rica se caracteriza por un proceso de consolidación orientado a corregir los desequilibrios acumulados durante la segunda mitad de la década anterior. Tras un periodo de fuerte incremento de la deuda pública entre 2016 y 2020, asociado a déficits primarios persistentes y al impacto económico de la pandemia, el país inició una fase de estabilización apoyada en reformas fiscales, mejora en la recaudación y contención del gasto.

La evidencia reciente sugiere que la reducción del indicador deuda/PIB responde tanto a una mejora en el resultado primario como al dinamismo del crecimiento nominal. En este sentido, Morales y Garro (2023) indican que “la deuda pública empezará a reducirse lentamente a partir de 2023, aunque permanecerá por encima del 60 % del PIB hasta al menos 2027” (p. 72), lo que muestra que, si bien la trayectoria es descendente, el nivel continúa siendo elevado en términos históricos.

Desde un enfoque macrofiscal, este contexto reciente constituye el punto de partida empírico del análisis, ya que las proyecciones de corto plazo deben construirse sobre una fase de ajuste y estabilización, no sobre un escenario de expansión acelerada del endeudamiento. Por tanto, comprender el entorno fiscal inmediato resulta clave para interpretar adecuadamente la dinámica proyectada de la relación deuda/PIB.

Incidencia del Endeudamiento Público en la Estructura Económica Nacional

En un plano más micro dentro del marco situacional, el endeudamiento público no solo representa un agregado macroeconómico, sino que incide directamente sobre la estructura económica interna. El peso del servicio de la deuda afecta la composición del gasto público, desplazando recursos que podrían destinarse a inversión productiva, infraestructura o programas sociales. Tal como señala la OECD (2025), “la cuantía de los intereses aumentó hasta casi 5 % del PIB” (p. 17), lo que refleja la magnitud del compromiso presupuestario asociado al financiamiento del Estado.

Esta situación tiene implicaciones directas sobre los agentes económicos: mayores necesidades de financiamiento pueden influir en las tasas de interés internas, en la disponibilidad de crédito para el sector privado y en las expectativas de inversión. Además, la

percepción de riesgo soberano puede incidir en decisiones empresariales y en el costo del capital.

Desde esta perspectiva micro, el análisis de la deuda pública permite comprender cómo la dinámica fiscal impacta la asignación de recursos dentro de la economía nacional. Esto justifica la necesidad de evaluar con precisión su trayectoria futura, dado que sus efectos no se limitan al ámbito gubernamental, sino que repercuten en hogares, empresas y en el funcionamiento general del sistema económico costarricense.

Panorama de la Relación Deuda/PIB del Gobierno Central de Costa Rica

El panorama de la relación deuda/PIB para el periodo 2026-2027 debe interpretarse a partir de la tendencia descendente observada recientemente y de las condiciones macroeconómicas vigentes. De acuerdo con el Ministerio de Hacienda (2024), en relación con el indicador deuda/PIB, “registró una disminución de 1,22 p.p. del PIB, en comparación con el cierre de 2023, cuando fue 61,12% del PIB. Este indicador ha permanecido por debajo del 60% del PIB, durante once meses consecutivos” (p. 1), lo que evidencia avances en el proceso de estabilización.

No obstante, el análisis prospectivo requiere considerar que la sostenibilidad depende de la persistencia del superávit primario, la estabilidad del crecimiento económico y la evolución de las tasas de interés. Un escenario de desaceleración económica o aumento en los costos financieros podría alterar la trayectoria esperada del indicador.

En consecuencia, el panorama para 2026-2027 no debe entenderse como una simple extrapolación, sino como una estimación basada en la dinámica histórica y en el entorno macroeconómico reciente, cuyo análisis permitirá evaluar si la tendencia descendente observada se mantiene o enfrenta riesgos de reversión.

Marco Teórico

Deuda Pública

La deuda pública constituye el conjunto de obligaciones financieras asumidas por el Estado como resultado de déficits fiscales acumulados o necesidades de financiamiento. Desde una perspectiva macroeconómica, su análisis no se limita al monto absoluto, sino que implica comprender su dinámica, estructura y sostenibilidad en el tiempo. En la literatura reciente, la discusión sobre sostenibilidad ha cobrado especial relevancia. Como señala Jaramillo (2023), “over the last decades, the discussion of public debt sustainability has increased substantially,

involving academics, policymakers, and financial markets participants”, esto evidencia que la deuda pública hoy es un eje central del análisis macroeconómico contemporáneo.

En este contexto, el concepto de deuda pública adquiere una relevancia central dentro del análisis macroeconómico, ya que permite evaluar la capacidad del Estado para sostener sus obligaciones financieras sin comprometer la estabilidad económica. Así, la relación entre la deuda y variables como el crecimiento económico, los ingresos fiscales y el gasto público convierte a este indicador en un elemento clave para la toma de decisiones en política fiscal. En el caso de Costa Rica, donde el endeudamiento ha mostrado una tendencia creciente en los últimos años, resulta fundamental comprender no solo su magnitud, sino también su dinámica en el tiempo. Esto permite identificar patrones que expliquen su comportamiento y anticipar posibles riesgos asociados a su sostenibilidad.

En el marco de la presente investigación, este concepto se operacionaliza mediante el análisis de la relación deuda/PIB como variable principal de estudio. A partir de esta serie temporal, se aplicará un modelo econométrico ARIMA con el objetivo de identificar patrones históricos y generar proyecciones a corto plazo. De esta manera, la deuda pública no se aborda únicamente desde una perspectiva descriptiva, sino también desde un enfoque predictivo que permita evaluar su evolución futura. Este análisis contribuirá a la formulación de recomendaciones orientadas a mejorar la sostenibilidad fiscal del país basadas en evidencia empírica.

Relación Deuda/PIB

La relación deuda/PIB es el principal indicador utilizado para medir la carga del endeudamiento en proporción al tamaño de la economía. Este cociente permite evaluar la capacidad relativa del país para respaldar sus obligaciones financieras y facilitar comparaciones intertemporales e internacionales. Su relevancia radica en que incorpora tanto la dinámica del endeudamiento como la evolución del producto interno bruto.

En el caso costarricense, organismos internacionales han destacado la importancia de este indicador. La OECD (2025) indica que “la relación deuda pública/PIB sigue cerca del 60 %”, subrayando que su nivel continúa siendo un elemento clave para el análisis macrofiscal del país. La evolución histórica de esta razón refleja, además del comportamiento del gasto y los ingresos públicos, el desempeño del crecimiento económico nominal.

La relación deuda/PIB es uno de los indicadores más utilizados para evaluar la sostenibilidad fiscal de un país, ya que permite dimensionar el nivel de endeudamiento en función de la capacidad productiva de la economía. Este indicador facilita comparaciones tanto

en el tiempo como entre países; por lo tanto, proporciona una medida relativa que refleja la carga de la deuda sobre la economía. En contextos donde el crecimiento económico es insuficiente para compensar el aumento de la deuda, esta relación tiende a incrementarse, lo que puede generar riesgos macroeconómicos. En Costa Rica, este indicador ha mostrado una tendencia creciente, lo que evidencia la necesidad de analizar su comportamiento con mayor profundidad.

Dentro de esta investigación, la relación deuda/PIB se utiliza como la variable central para el análisis econométrico. Su comportamiento se modelará mediante un enfoque de series de tiempo, específicamente utilizando un modelo ARIMA. Esto permitirá identificar patrones históricos y proyectar su evolución futura bajo determinadas condiciones. El uso de este indicador como variable de estudio facilita la interpretación de los resultados en términos de sostenibilidad fiscal. De esta manera, se busca generar conclusiones que no solo describan el fenómeno, sino que también aporten insumos para el diseño de políticas económicas.

Déficit Fiscal y Superávit Primario

El déficit fiscal se produce cuando el gasto público total supera los ingresos del gobierno en un periodo determinado, lo cual genera la necesidad de recurrir al endeudamiento. En contraste, el superávit primario, que excluye el pago de intereses, constituye un indicador fundamental para evaluar la capacidad estructural del Estado de estabilizar su deuda.

La literatura reciente sobre sostenibilidad enfatiza que la capacidad de generar superávits primarios sostenidos es determinante para evitar trayectorias explosivas de deuda. Makala (2022) sostiene que el análisis empírico de la sostenibilidad debe examinar “the fiscal space and fiscal fatigue determinants of debt sustainability in emerging markets”, lo que implica evaluar la capacidad real del gobierno para ajustar su política fiscal frente a niveles elevados de endeudamiento.

El déficit fiscal y el superávit primario son elementos fundamentales en la dinámica de la deuda pública, ya que reflejan la diferencia entre los ingresos y gastos del gobierno. Un déficit persistente implica la necesidad de recurrir al endeudamiento para financiar el gasto público, lo que incrementa el nivel de deuda en el tiempo. Por el contrario, un superávit primario puede contribuir a reducir la deuda, siempre que sea suficiente para cubrir el pago de intereses. En el contexto costarricense, los déficits fiscales han sido una constante en las últimas décadas, lo que ha generado una presión significativa sobre las finanzas públicas. Por ello, analizar estos indicadores resulta clave para entender la evolución de la deuda.

En el marco de este estudio, estos conceptos permiten contextualizar el comportamiento de la deuda pública y explicar sus tendencias históricas. Aunque el modelo ARIMA se enfoca en la proyección de la serie de deuda/PIB, el análisis del déficit fiscal aporta una base interpretativa para comprender los resultados obtenidos; de esta manera, se integra el análisis econométrico con una perspectiva macroeconómica más amplia. Esto permite fortalecer la validez del estudio, al considerar tanto los factores explicativos como las proyecciones futuras. En consecuencia, se logra una interpretación más completa de la dinámica fiscal del país.

Dinámica Deuda-Crecimiento ($r - g$)

Uno de los principios fundamentales en el análisis macroeconómico de la deuda es la relación entre la tasa de interés efectiva de la deuda (r) y la tasa de crecimiento económico (g). La teoría establece que cuando el crecimiento económico supera el costo financiero del endeudamiento ($g > r$), la relación deuda/PIB tiende a estabilizarse o disminuir de manera natural; en caso contrario, puede aumentar incluso en ausencia de nuevos déficits significativos.

Este enfoque dinámico es coherente con la discusión contemporánea sobre sostenibilidad. Kaur et al. (2022) destacan que “the public debt sustainability domain has continued to evolve... reflecting the complexity and diversity of debt dynamics”, ello sugiere que la trayectoria de la deuda depende de múltiples factores macroeconómicos interrelacionados.

La relación entre la tasa de interés (r) y la tasa de crecimiento económico (g) es un elemento clave en la dinámica de la deuda pública, ya que determina si el endeudamiento tiende a estabilizarse o a crecer de manera sostenida. Cuando la tasa de interés es mayor que la tasa de crecimiento, la deuda tiende a aumentar como proporción del PIB, generando presiones sobre la sostenibilidad fiscal. Por el contrario, si el crecimiento económico supera el costo del financiamiento, es posible estabilizar o incluso reducir la deuda. Este marco teórico resulta especialmente relevante en economías como la costarricense, donde las condiciones macroeconómicas pueden influir de forma significativa en la trayectoria de la deuda.

En esta investigación, el concepto de dinámica deuda-crecimiento se utiliza como base teórica para interpretar los resultados obtenidos mediante el modelo ARIMA. Aunque el modelo no incorpora directamente estas variables, sus proyecciones permiten inferir posibles escenarios en los que la deuda podría volverse insostenible; así, se establece un vínculo entre la modelación econométrica y la teoría macroeconómica. Esto permite enriquecer el análisis, al proporcionar un marco conceptual para evaluar la viabilidad de las proyecciones. En

consecuencia, el estudio no se limita a describir tendencias, sino que también aporta criterios para su interpretación económica.

Series de Tiempo Económicas

Las series de tiempo económicas constituyen herramientas fundamentales para el análisis cuantitativo de variables macroeconómicas observadas a lo largo del tiempo. Permiten identificar tendencias, ciclos, patrones estacionales y componentes aleatorios, lo que resulta esencial en estudios de comportamiento fiscal y monetario. En el ámbito aplicado, su relevancia radica en que capturan la dinámica histórica interna de una variable sin necesidad de incorporar factores externos inmediatos.

La literatura reciente destaca que los modelos basados en series temporales permiten comprender patrones estructurales persistentes. Según Zulu y Mwansa (2022), “time series models provide a structured framework for understanding and forecasting macroeconomic variables based on their historical patterns”, subrayando su utilidad en el análisis del endeudamiento público.

En este sentido, las series de tiempo económicas constituyen una herramienta fundamental para el análisis de variables macroeconómicas, ya que permiten estudiar su comportamiento a lo largo del tiempo. Estas series capturan patrones como tendencias, estacionalidad y ciclos, los cuales son esenciales para comprender la dinámica de los fenómenos económicos. En el caso de la deuda pública, su análisis como serie de tiempo facilita identificar cambios estructurales y variaciones que pueden estar asociadas a políticas económicas o eventos externos. Este enfoque resulta particularmente útil en contextos donde se dispone de información histórica consistente.

En el presente estudio, la deuda pública se analiza como una serie de tiempo, lo que permite aplicar técnicas econométricas avanzadas como el modelo ARIMA. Este enfoque facilita la identificación de patrones históricos y la generación de proyecciones futuras, así como transformar los datos en información útil para la toma de decisiones. La utilización de series de tiempo fortalece el rigor metodológico de la investigación, al basarse en herramientas ampliamente usadas en el análisis económico. De esta manera, se garantiza una aproximación científica al estudio del fenómeno.

Estacionariedad

La estacionariedad es una propiedad estadística esencial en el análisis de series de tiempo, esta implica que la media, la varianza y la covarianza de la serie permanecen constantes

a lo largo del tiempo. Muchas variables macroeconómicas, incluida la deuda pública, presentan tendencias que requieren procesos de diferenciación para cumplir este supuesto.

Zulu y Mwansa (2022) señalan que “the non-stationarity of macroeconomic variables requires differencing to achieve stability before model estimation”, destacando la importancia de transformar adecuadamente la serie antes de aplicar modelos ARIMA.

La estacionariedad es un supuesto fundamental en el análisis de series de tiempo, pues garantiza que las propiedades estadísticas de la serie se mantengan constantes en el tiempo. Esto es esencial para la correcta aplicación de modelos econométricos como el ARIMA, ya que permite obtener estimaciones confiables. En el caso de variables económicas como la deuda pública, es común encontrar series no estacionarias debido a la presencia de tendencias. Por ello, es necesario aplicar transformaciones como la diferenciación para lograr la estacionariedad; este proceso es clave para asegurar la validez de los resultados.

En esta investigación, la estacionariedad se evaluará mediante pruebas estadísticas específicas antes de la estimación del modelo ARIMA. En caso de identificarse no estacionariedad, se aplicarán las transformaciones necesarias para corregirla. Este procedimiento garantiza que el modelo cumpla con sus supuestos teóricos y que las proyecciones generadas sean confiables; de esta manera, se asegura la consistencia del análisis econométrico. Esto refuerza la calidad metodológica del estudio y la validez de sus conclusiones.

Modelo ARIMA (Autorregresivo Integrado de Media Móvil)

El modelo ARIMA combina componentes autorregresivos (AR), de diferenciación (I) y de medias móviles (MA), por lo que permite modelar la dependencia temporal de una variable respecto a sus valores pasados y a errores previos. Su estructura flexible lo convierte en una herramienta ampliamente utilizada en proyecciones macroeconómicas de corto plazo.

En el ámbito del análisis de deuda pública, Zulu y Mwansa (2022) afirman que “the ARIMA model proved to be robust in forecasting government debt trends”, resaltando su capacidad predictiva frente a otros modelos alternativos.

El modelo ARIMA es una de las herramientas más utilizadas en el análisis de series de tiempo, debido a su capacidad para modelar patrones temporales a partir de datos históricos. Su estructura permite capturar tanto la dependencia entre observaciones pasadas como los efectos de choques aleatorios, esto lo convierte en una herramienta útil para la proyección de variables económicas. En el ámbito de la deuda pública, su aplicación facilita anticipar posibles escenarios futuros basados en el comportamiento histórico de la variable.

En el presente estudio, el modelo ARIMA constituye la base metodológica para la proyección de la deuda pública en Costa Rica, pues, a través de su aplicación, se busca identificar patrones en la serie de deuda/PIB y generar estimaciones a corto plazo. Este enfoque permite transformar el análisis teórico en resultados cuantificables. Además, facilita la evaluación de la sostenibilidad fiscal en función de las proyecciones obtenidas. De esta manera, el modelo se convierte en una herramienta clave para el desarrollo de la investigación.

Metodología Box-Jenkins

La metodología Box-Jenkins establece un procedimiento sistemático para la identificación, estimación y validación de modelos ARIMA. Comprende cuatro etapas: identificación del modelo, estimación de parámetros, diagnóstico de residuos y validación predictiva.

Zulu y Mwansa (2022) destacan que la aplicación rigurosa de este procedimiento “ensures that the selected ARIMA specification satisfies diagnostic tests and produces reliable forecasts”, lo que garantiza consistencia estadística en el proceso de modelización.

La metodología Box-Jenkins proporciona un enfoque sistemático para la identificación, estimación y validación de modelos ARIMA. Este proceso incluye etapas como el análisis de la serie, la selección del modelo y la evaluación de sus residuos, y su aplicación permite garantizar que el modelo seleccionado sea adecuado para representar el comportamiento de la variable. En el contexto de la deuda pública, esta metodología permite construir modelos robustos que capturen su dinámica temporal.

En esta investigación, la metodología Box-Jenkins se utilizará para guiar el proceso de modelación econométrica. Esto asegura que el modelo ARIMA seleccionado cumpla con los criterios de ajuste y validez estadística; asimismo, permite estructurar el análisis de manera ordenada y rigurosa. La aplicación de esta metodología fortalece la calidad del estudio; de esta forma, se garantiza la confiabilidad de las proyecciones obtenidas.

Pronóstico Económico

El pronóstico económico consiste en la estimación cuantitativa del comportamiento futuro de una variable con base en información histórica y métodos estadísticos. En el ámbito fiscal, los pronósticos permiten anticipar escenarios de sostenibilidad y evaluar posibles riesgos macroeconómicos.

Keraro, Kibet y Maina (2024) señalan que “forecasting public debt trends enables policymakers to anticipate fiscal pressures and implement timely corrective measures”, destacando la importancia estratégica de las estimaciones prospectivas.

El pronóstico económico es una herramienta esencial para la planificación y la toma de decisiones en política pública, dado que permite anticipar el comportamiento de variables clave y evaluar posibles escenarios futuros. En el caso de la deuda pública, el pronóstico es fundamental para identificar riesgos y diseñar estrategias de mitigación. Este enfoque resulta especialmente relevante en contextos de incertidumbre económica.

En el presente estudio, el pronóstico económico se materializa a través de la aplicación del modelo ARIMA. Las proyecciones obtenidas permitirán estimar la evolución futura de la deuda pública en Costa Rica, por lo que esto facilita la evaluación de su sostenibilidad en el corto plazo; asimismo, proporciona insumos para la formulación de políticas fiscales. De esta manera, el estudio trasciende el análisis descriptivo y aporta valor predictivo.

Intervalos de Confianza en Proyecciones

Los intervalos de confianza acompañan las estimaciones puntuales y reflejan el grado de incertidumbre asociado al pronóstico. En modelos ARIMA, estos intervalos permiten establecer rangos probabilísticos dentro de los cuales se espera que se ubique la variable proyectada.

Keraro et al. (2024) indican que “confidence intervals provide a probabilistic range that enhances the reliability of time series forecasts”, lo que permite interpretar las proyecciones de manera más realista y prudente.

Los intervalos de confianza son fundamentales en el análisis econométrico, ya que posibilitan medir la incertidumbre asociada a las estimaciones. En el contexto de pronósticos, estos intervalos proporcionan un rango dentro del cual se espera que se encuentre el valor real de la variable. Esto es especialmente importante en variables económicas, donde la incertidumbre es inherente. En el caso de la deuda pública, estos intervalos permiten evaluar el grado de riesgo asociado a las proyecciones.

En esta investigación, los intervalos de confianza se utilizarán para complementar los resultados del modelo ARIMA. Esto contribuirá a interpretar las proyecciones no como valores exactos, sino como rangos probabilísticos; de tal manera, se mejora la calidad del análisis y se evita una interpretación rígida de los resultados. Esto fortalece la toma de decisiones basada en evidencia; asimismo, permite incorporar el riesgo en la evaluación de escenarios futuros.

Sostenibilidad Fiscal de Corto Plazo

La sostenibilidad fiscal de corto plazo se refiere a la capacidad del gobierno para mantener estable la relación deuda/PIB en el horizonte inmediato, considerando las condiciones económicas actuales. Este enfoque resulta coherente con modelos univariados que proyectan la continuidad de patrones históricos.

Jaramillo (2023) sostiene que “assessing short-term debt sustainability requires evaluating the fiscal reaction and primary balance dynamics”, subrayando la importancia de analizar la respuesta fiscal ante cambios en el entorno macroeconómico.

En esta investigación, la sostenibilidad fiscal de corto plazo se evalúa mediante las proyecciones de la deuda pública. El modelo ARIMA permite estimar su comportamiento futuro y analizar posibles riesgos, lo que facilita la toma de decisiones en política fiscal. De esta manera, el estudio aporta una visión prospectiva del problema y esto fortalece su relevancia práctica.

Proyección Macroeconómica de las Finanzas Públicas

La proyección macroeconómica de las finanzas públicas se refiere a la estimación del comportamiento futuro de los principales indicadores fiscales dentro de un contexto económico determinado. Este enfoque parte de la premisa de que las variables fiscales no evolucionan de manera aislada, sino en interacción con el crecimiento económico, el nivel de tasas de interés, la inflación y las condiciones financieras internas y externas.

En el ámbito del endeudamiento público, la dimensión prospectiva resulta indispensable, ya que la valoración de la deuda no depende únicamente de su nivel presente, sino de su dirección futura bajo determinadas condiciones macroeconómicas. Jaramillo (2023) señala que “debt sustainability assessments are inherently forward-looking exercises”, lo cual implica que toda evaluación fiscal debe incorporar una visión anticipatoria sobre el desempeño económico y presupuestario.

Desde esta perspectiva, la proyección macroeconómica de las finanzas públicas permite comprender la evolución esperada de la relación deuda/PIB en el corto plazo, integrando su comportamiento histórico dentro de un marco económico dinámico. Así, el estudio de la evolución futura del endeudamiento se inserta dentro de una visión más amplia sobre el rumbo de las cuentas fiscales del país.

En el presente estudio, esta proyección se realiza mediante el modelo ARIMA aplicado a la deuda pública. Esto permite generar estimaciones fundamentadas de su evolución futura.

Asimismo, facilita la evaluación de escenarios fiscales, con el fin de contribuir a la toma de decisiones basada en evidencia; esto refuerza el valor aplicado de la investigación.

Capítulo III. Marco Metodológico

El presente capítulo describe los procedimientos metodológicos aplicados para alcanzar los objetivos de la investigación. Se detalla el enfoque adoptado, el tipo y método de investigación, las fuentes de información utilizadas, los instrumentos de análisis y el proceso desarrollado para la recolección y tratamiento de los datos.

Procedimiento Metodológico

El procedimiento metodológico de esta investigación describe el conjunto de métodos, técnicas y herramientas empleadas para analizar la sostenibilidad de la deuda pública del Gobierno central de Costa Rica y proyectar su comportamiento futuro mediante un modelo econométrico de series de tiempo. Este proceso metodológico permite establecer una ruta clara para la recolección, análisis e interpretación de los datos utilizados en el estudio, garantizando coherencia entre los objetivos planteados y los resultados esperados.

El desarrollo metodológico se fundamenta en un enfoque que combina herramientas cuantitativas y cualitativas con el fin de obtener una comprensión más completa del fenómeno analizado. Por un lado, se emplea un modelo econométrico ARIMA para estimar la trayectoria futura de la relación deuda/PIB, utilizando información histórica proveniente de fuentes oficiales; por otro lado, se recurre a entrevistas con expertos en economía y finanzas públicas, con el propósito de complementar el análisis econométrico mediante criterios técnicos y perspectivas profesionales sobre la sostenibilidad fiscal del país.

Como señalan Creswell y Creswell (2023), “el diseño metodológico establece los procedimientos sistemáticos que guían la recolección, el análisis y la interpretación de los datos dentro de una investigación científica” (p. 41). De esta manera, la investigación integra diferentes herramientas analíticas que permiten abordar el problema de estudio desde una perspectiva rigurosa y estructurada. En este sentido, el estudio integra técnicas de análisis estadístico y métodos de investigación social que permiten interpretar tanto los datos cuantitativos como las valoraciones expertas sobre la dinámica del endeudamiento público.

De esta manera, se logra abordar el problema de investigación desde una perspectiva integral, en que el análisis econométrico proporciona estimaciones cuantitativas sobre la trayectoria futura de la deuda pública, mientras que las entrevistas a expertos aportan elementos interpretativos y criterios de política económica, los cuales enriquecen la discusión sobre la sostenibilidad fiscal en Costa Rica.

Enfoque Cuantitativo

El enfoque cuantitativo constituye uno de los pilares metodológicos de la presente investigación, dado que el estudio se fundamenta en el análisis de datos numéricos relacionados con la evolución de la deuda pública del Gobierno central de Costa Rica. Este enfoque permite medir, analizar y proyectar el comportamiento de la relación deuda/PIB a partir de información estadística histórica proveniente de fuentes oficiales como el Banco Central de Costa Rica y el Ministerio de Hacienda.

La investigación cuantitativa se caracteriza por utilizar procedimientos sistemáticos de medición y análisis estadístico que permiten identificar patrones o tendencias en los datos. En este sentido, Takona (2023) señalan que “la investigación cuantitativa se basa en la medición de variables y el análisis estadístico de datos numéricos para identificar patrones, relaciones o tendencias” (p. 17).

Para el desarrollo del análisis cuantitativo se utiliza el modelo econométrico ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average), el cual forma parte de la metodología Box-Jenkins para el análisis de series de tiempo. Este tipo de modelos permite analizar la estructura temporal de una variable económica y generar proyecciones basadas en patrones históricos de comportamiento. La aplicación de este modelo resulta pertinente en el estudio de variables macroeconómicas como la deuda pública, cuya evolución se encuentra fuertemente influenciada por tendencias históricas y dinámicas temporales.

En consecuencia, el enfoque cuantitativo permite desarrollar estimaciones objetivas sobre el comportamiento futuro de la relación deuda/PIB, proporcionando evidencia empírica que servirá de base para el análisis de la sostenibilidad fiscal del país y la formulación de recomendaciones en materia de política económica.

Enfoque Cualitativo

Además del análisis cuantitativo, la presente investigación incorpora un enfoque cualitativo con el fin de complementar la interpretación de los resultados econométricos mediante el análisis de opiniones especializadas. Este enfoque permite explorar las percepciones y valoraciones de expertos en economía, política fiscal y finanzas públicas respecto a la sostenibilidad de la deuda pública en Costa Rica y los posibles escenarios futuros del endeudamiento gubernamental.

De acuerdo con Hannes et al. (2022), “la investigación cualitativa busca comprender fenómenos complejos mediante el análisis de experiencias, opiniones y significados expresados por los participantes” (p. 4). En este contexto, las entrevistas a expertos permitirán

enriquecer el análisis de los resultados obtenidos mediante el modelo econométrico que se aplica en el estudio.

Además, el acercamiento con expertos permitirá identificar criterios profesionales sobre la sostenibilidad del endeudamiento público, los riesgos fiscales asociados a su evolución y las posibles estrategias de política económica que podrían contribuir a fortalecer la estabilidad fiscal de Costa Rica. Esta información cualitativa complementará los resultados mediante el modelo ARIMA, proporcionando una interpretación contextualizada de las proyecciones econométricas.

La combinación de enfoques cuantitativo y cualitativo fortalece la robustez del estudio, ya que permite integrar evidencia estadística con análisis interpretativo. De esta forma, el análisis econométrico proporciona estimaciones objetivas sobre la trayectoria futura de la deuda pública, mientras que las entrevistas a expertos permiten evaluar la viabilidad y pertinencia de las políticas fiscales propuestas a partir de criterios técnicos y experiencia profesional.

Diseño del Estudio

El diseño del estudio corresponde al conjunto de estrategias metodológicas que permiten estructurar la investigación y garantizar la coherencia entre el problema planteado, los objetivos del estudio y las técnicas de análisis empleadas. En la presente investigación, el diseño adoptado responde a la necesidad de analizar el comportamiento histórico de la deuda pública y proyectar su evolución futura mediante herramientas econométricas.

En este sentido, Takona (2023) indica que “el diseño de investigación representa el plan estructurado que conecta las preguntas de investigación con los procedimientos para recopilar y analizar la información” (p. 31). Este enfoque permite garantizar que el proceso investigativo mantenga coherencia entre sus diferentes etapas metodológicas.

El diseño del estudio se fundamenta en el análisis de series de tiempo, lo que implica examinar la evolución de una variable económica a lo largo del tiempo con el fin de identificar patrones, tendencias y comportamientos recurrentes. Este tipo de análisis es ampliamente utilizado en estudios macroeconómicos, particularmente en la evaluación de indicadores fiscales como la relación deuda/PIB, que constituye una variable clave para el análisis de la sostenibilidad de las finanzas públicas.

En este contexto, el diseño metodológico permite integrar el análisis estadístico de la serie histórica de deuda pública con la interpretación cualitativa derivada de las entrevistas a

expertos, lo que facilita comprender el fenómeno estudiado de manera más completa y contribuye a la formulación de propuestas de política fiscal basadas en evidencia empírica.

No experimental

La presente investigación se desarrolla a partir de un diseño no experimental, dado que el estudio se basa en la observación y análisis de datos existentes sin que el investigador intervenga o manipule las variables analizadas. En este tipo de diseño, los fenómenos se estudian tal como ocurren en su contexto natural, lo que resulta especialmente apropiado en investigaciones económicas basadas en información histórica o estadística.

Según Saunders, Lewis y Thornhill (2023), “en los diseños no experimentales el investigador observa los fenómenos tal como ocurren en su contexto natural, sin manipular deliberadamente las variables” (p. 178). En el caso de esta investigación, se analiza la evolución histórica de la relación deuda/PIB del Gobierno central de Costa Rica utilizando datos publicados por instituciones oficiales, sin modificar las condiciones bajo las cuales se generaron dichos datos.

Este enfoque metodológico resulta pertinente debido a que las variables macroeconómicas, como la deuda pública, son el resultado de procesos económicos y decisiones de política fiscal que se desarrollan a nivel nacional e institucional. En consecuencia, no es posible manipular experimentalmente estas variables, sino solo analizar su comportamiento a partir de la información disponible.

Por lo tanto, el diseño no experimental permite estudiar la dinámica del endeudamiento público de Costa Rica mediante el análisis de series de tiempo y la interpretación de información empírica existente, garantizando así la validez del estudio dentro del contexto real de las finanzas públicas del país.

Longitudinal

El presente estudio adopta un diseño de tipo longitudinal, debido a que analiza la evolución de una variable a partir de datos estructurados como series temporales. A diferencia de los estudios transversales, que examinan un fenómeno en un único momento, los estudios longitudinales permiten observar dinámicas, tendencias y cambios estructurales en el comportamiento de la variable de interés.

De acuerdo con Creswell y Creswell (2023), los estudios cuantitativos pueden incorporar diseños tanto transversales como longitudinales, dependiendo del tratamiento temporal de los datos. En este sentido, los estudios longitudinales se caracterizan por analizar

la evolución de una o más variables a través del tiempo mediante observaciones repetidas, lo que permite identificar cambios, tendencias y patrones en su comportamiento (Saunders et al., 2023).

En este sentido, el análisis de la deuda pública como porcentaje del PIB se desarrolla a partir de información histórica organizada cronológicamente, lo que permite identificar patrones de comportamiento, ciclos económicos y posibles rupturas estructurales. Este enfoque resulta fundamental para aplicar modelos econométricos de series de tiempo, como el modelo ARIMA, los cuales requieren una estructura temporal continua para la estimación y proyección de la variable analizada.

En consecuencia, el diseño longitudinal contribuye a estructurar el análisis metodológico del estudio, permitiendo integrar la información histórica con el análisis prospectivo necesario para evaluar la sostenibilidad de la deuda pública en el corto plazo.

Transversal o Transaccional

Este estudio, complementa el análisis de series de tiempo con un diseño transaccional o transversal por medio de entrevistas a profesionales en el campo del análisis macroeconómico. Este tipo de diseño se caracteriza por la recolección y análisis de datos en un solo momento del tiempo, con el propósito de describir o explicar el comportamiento de las variables de interés en un contexto específico.

De acuerdo con Saunders et al. (2023), “los estudios transversales analizan datos recopilados en un momento determinado para describir o examinar relaciones entre variables dentro de un contexto específico” (p. 181). En el marco de esta investigación, el análisis de la relación deuda/PIB del Gobierno central de Costa Rica se enriquece con la incorporación de entrevistas a expertos, lo que aporta una perspectiva cualitativa que contextualiza y complementa las proyecciones derivadas del modelo econométrico.

Aunque el análisis econométrico utiliza una serie temporal histórica, la interpretación de los resultados y la formulación de propuestas de política fiscal se realizan dentro del contexto actual de la economía costarricense. En este sentido, el diseño transversal permite evaluar la situación fiscal presente y proyectar escenarios futuros a partir de la información disponible.

Método de Investigación

Analítico

El método analítico constituye uno de los pilares metodológicos de la presente investigación, ya que permite descomponer el fenómeno de estudio en sus diferentes componentes para comprender de manera detallada su comportamiento. En el contexto del análisis de la deuda pública, este método facilita examinar la evolución histórica de la relación deuda/PIB del Gobierno central de Costa Rica, identificando tendencias, patrones temporales y posibles factores que inciden en su dinámica.

El método analítico se caracteriza por estudiar un fenómeno a partir de la separación de sus elementos constitutivos, lo que facilita comprender la relación existente entre ellos y establecer explicaciones fundamentadas sobre su comportamiento. Según Creswell y Creswell (2023), este enfoque resulta muy útil en investigaciones económicas y sociales que requieren examinar variables complejas mediante técnicas estadísticas y modelos cuantitativos que permitan interpretar su evolución a lo largo del tiempo.

En esta investigación, el método analítico se aplica principalmente a través del análisis de la serie temporal de la relación deuda/PIB, utilizando el modelo ARIMA para identificar su estructura estadística y proyectar su comportamiento futuro. Este procedimiento permite evaluar la sostenibilidad de la deuda pública a partir de la evidencia empírica disponible, generando información relevante para la toma de decisiones en materia de política fiscal.

Adicionalmente, el método analítico se complementa con la interpretación cualitativa de las entrevistas realizadas a expertos en economía y finanzas públicas. Estas entrevistas posibilitan analizar las implicaciones económicas de los resultados obtenidos mediante el modelo econométrico, enriqueciendo la comprensión del fenómeno estudiado desde una perspectiva técnica y profesional

De Campo

El método de investigación de campo se incorpora a través de la aplicación de entrevistas a expertos en economía, finanzas públicas y política fiscal. Este método permite obtener información directa de profesionales que poseen conocimiento especializado sobre el funcionamiento de las finanzas públicas en Costa Rica y los desafíos asociados a la sostenibilidad de la deuda pública.

La investigación de campo se caracteriza por recopilar información directamente de los actores o fuentes relacionadas con el fenómeno de estudio, lo que complementa el análisis documental y estadístico con perspectivas basadas en la experiencia y el conocimiento técnico.

De acuerdo con Hannes et al. (2022), la investigación de campo permite acceder a información cualitativa relevante que contribuye a comprender fenómenos complejos desde la perspectiva de los participantes involucrados.

En el presente estudio, las entrevistas a expertos se utilizan como un instrumento cualitativo para contrastar y contextualizar los resultados obtenidos mediante el modelo econométrico ARIMA. A través de estas entrevistas, se busca identificar percepciones profesionales sobre la evolución reciente de la deuda pública costarricense, los factores que han influido en su comportamiento y las posibles implicaciones de las proyecciones obtenidas en el análisis cuantitativo.

De esta forma, el método de investigación de campo complementa el análisis econométrico al aportar interpretaciones cualitativas que enriquecen la discusión sobre la sostenibilidad fiscal del país y contribuyen a la formulación de recomendaciones de política económica basadas tanto en evidencia empírica como en criterios técnicos especializados.

Tipo de Investigación

Descriptiva

La presente investigación se clasifica como descriptiva, ya que tiene como propósito principal analizar y describir el comportamiento histórico de la relación deuda/PIB del Gobierno central de Costa Rica. Este tipo de investigación busca caracterizar las variables estudiadas, identificar tendencias y presentar información detallada sobre el fenómeno analizado sin manipular las condiciones bajo las cuales ocurre.

Las investigaciones descriptivas se enfocan en detallar las características de un fenómeno o variable específica, proporcionando información sistemática que permita comprender su comportamiento dentro de un contexto determinado. Según Saunders et al. (2023), los estudios descriptivos son especialmente útiles en investigaciones económicas cuando se pretende examinar la evolución de indicadores macroeconómicos y su impacto sobre la estabilidad económica de un país.

En este estudio, la investigación descriptiva permite analizar la evolución histórica de la deuda pública costarricense y su relación con el tamaño de la economía, representado por el producto interno bruto. A partir de la recopilación de datos oficiales, se examina la trayectoria de la relación deuda/PIB en el periodo de análisis con el fin de identificar tendencias relevantes que puedan influir en su comportamiento futuro.

El análisis descriptivo constituye una etapa fundamental del estudio, ya que contribuye a comprender el contexto económico en el cual se desarrolla la investigación y proporciona la base empírica necesaria para la posterior aplicación del modelo econométrico ARIMA, el cual permitirá estimar la trayectoria futura de la deuda pública.

Empírica

La investigación también posee un carácter empírico, debido a que se fundamenta en el análisis de datos reales provenientes de fuentes oficiales. En el ámbito de las ciencias económicas, la investigación empírica se caracteriza por utilizar información observada para contrastar teorías, identificar patrones y generar conclusiones basadas en evidencia cuantitativa.

De acuerdo con Hossain (2024), la investigación empírica en economía implica el uso de datos estadísticos y herramientas econométricas para analizar fenómenos económicos y evaluar su comportamiento a partir de evidencia observable. Este enfoque permite desarrollar análisis rigurosos que contribuyen a comprender la dinámica de variables macroeconómicas relevantes, como la deuda pública y su sostenibilidad en el tiempo.

En esta investigación, el carácter empírico se manifiesta en la utilización de series históricas de la relación deuda/PIB del Gobierno central de Costa Rica, las cuales son analizadas mediante técnicas de econometría de series de tiempo. El modelo ARIMA se aplica a estos datos con el fin de estimar la trayectoria futura del indicador y evaluar su comportamiento esperado para el periodo de proyección.

Asimismo, el enfoque empírico se complementa con la información cualitativa obtenida mediante entrevistas a expertos, lo que permite contrastar los resultados cuantitativos con la interpretación de especialistas en el área económica. Esta combinación de evidencia empírica fortalece la validez del estudio y contribuye a comprender mejor el fenómeno analizado.

Etnográfica

El enfoque etnográfico se incorpora en esta investigación como una herramienta cualitativa que permite comprender a profundidad las percepciones, criterios y experiencias de los expertos en el análisis macroeconómico y la deuda pública en Costa Rica. A través de la interacción con los participantes mediante entrevistas, se busca interpretar el contexto económico e institucional en el que se desenvuelven, así como los significados que atribuyen a la sostenibilidad fiscal y a la evolución de la deuda pública. En este sentido, la etnografía no se limita a la descripción de opiniones, sino que permite interpretar las dinámicas analíticas

desde la perspectiva de los propios actores, lo que la convierte en un enfoque integrador dentro del análisis cualitativo.

Tal como señalan Saunders et al. (2023), este tipo de enfoque facilita comprender fenómenos complejos a partir de la interacción con los sujetos y su contexto, lo cual resulta pertinente en el estudio de variables económicas con implicaciones institucionales.

Hermenéutica

El enfoque hermenéutico se materializa en la interpretación crítica de la información cualitativa y del contexto macroeconómico que rodea el comportamiento de la deuda pública en Costa Rica. Más allá de describir los resultados del modelo ARIMA, el estudio incorpora un proceso interpretativo que articula los hallazgos econométricos con el análisis de documentos oficiales, reportes institucionales y criterios expertos, permitiendo comprender cómo se construyen y explican las dinámicas fiscales en el país.

Según Saunders et al. (2023), este tipo de análisis permite comprender los fenómenos mediante la interpretación de textos, discursos y contextos, lo cual resulta especialmente útil en investigaciones en que los datos requieren ser contextualizados para adquirir significado.

Sujetos y Fuentes de Información

En esta investigación, se utilizan diferentes tipos de fuentes de información con el propósito de garantizar la confiabilidad y validez de los datos analizados. Estas fuentes se clasifican en sujetos de información, fuentes primarias y fuentes secundarias, con el fin de obtener tanto información cuantitativa como cualitativa relevante para el desarrollo del estudio.

Las fuentes de información constituyen un elemento fundamental en cualquier investigación científica, ya que proporcionan los datos y conocimientos necesarios para analizar el fenómeno estudiado. Según Hannes et al. (2022), la selección adecuada de las fuentes de información es clave para asegurar la calidad metodológica del estudio y la consistencia de los resultados obtenidos.

En el caso de esta investigación, las fuentes de información incluyen tanto datos estadísticos provenientes de instituciones oficiales como información cualitativa obtenida mediante entrevistas a expertos. Esta combinación permite integrar diferentes perspectivas analíticas que contribuyen a una comprensión más amplia del comportamiento de la deuda pública en Costa Rica. Además, la utilización de múltiples fuentes de información fortalece la rigurosidad metodológica del estudio, ya que permite contrastar los resultados obtenidos mediante el análisis econométrico con la interpretación de especialistas en el área económica.

Sujetos de Información

Los sujetos de información de la presente investigación corresponden a expertos en economía, finanzas públicas y política fiscal que poseen conocimiento especializado sobre la gestión de la deuda pública en Costa Rica. Entre estos expertos, se incluye a economistas, analistas financieros, académicos y funcionarios de instituciones públicas relacionadas con la política económica.

Los sujetos de información cumplen un papel fundamental en el componente cualitativo del estudio, ya que sus opiniones y valoraciones complementan el análisis econométrico desarrollado mediante el modelo ARIMA. A través de las entrevistas, se busca identificar perspectivas profesionales sobre la sostenibilidad de la deuda pública, los factores que han influido en su evolución reciente y los posibles escenarios futuros del endeudamiento gubernamental.

De acuerdo con Hannes et al. (2022), la selección de informantes clave en investigaciones cualitativas debe efectuarse considerando el conocimiento, la experiencia y la relevancia que estos poseen respecto al fenómeno analizado. En este sentido, los expertos seleccionados para esta investigación aportan criterios técnicos que permiten contextualizar los resultados del análisis cuantitativo.

La inclusión de sujetos de información especializados contribuye a enriquecer el análisis del estudio, ya que permite integrar evidencia estadística con conocimiento profesional sobre la realidad fiscal del país.

Fuentes de Información

Fuente Primaria

Las fuentes primarias de información corresponden a aquellos datos obtenidos directamente para los fines específicos de la investigación. En el presente estudio, la principal fuente primaria está constituida por las entrevistas realizadas a expertos en economía, política fiscal y finanzas públicas, quienes poseen conocimiento especializado sobre la evolución del endeudamiento público en Costa Rica y los factores que influyen en su sostenibilidad.

Las entrevistas permiten recopilar información cualitativa con base en la experiencia y criterio profesional de especialistas que han trabajado o investigado temas relacionados con las finanzas públicas. Según Hannes et al. (2022), las entrevistas con informantes clave constituyen una técnica fundamental en la investigación cualitativa, ya que permiten obtener

interpretaciones profundas sobre fenómenos económicos complejos que no siempre pueden captarse únicamente mediante datos estadísticos.

En este contexto, la información obtenida a través de entrevistas se utilizará para complementar el análisis econométrico realizado mediante el modelo ARIMA. Los expertos consultados podrán aportar criterios sobre la evolución reciente de la deuda pública, los factores estructurales que influyen en su comportamiento y las posibles implicaciones de los escenarios proyectados para el periodo de análisis.

De esta manera, la información proveniente de fuentes primarias permite enriquecer la interpretación de los resultados cuantitativos, aportando perspectivas técnicas que contribuyen a la formulación de recomendaciones en materia de política fiscal y sostenibilidad de la deuda pública.

Fuente Secundaria

Las fuentes secundarias corresponden a información previamente recopilada y publicada por instituciones oficiales, organismos internacionales o investigaciones académicas. En este caso, las fuentes secundarias las conforman, principalmente, bases de datos y reportes económicos publicados por instituciones como el Banco Central de Costa Rica, el Ministerio de Hacienda y organismos internacionales que analizan la sostenibilidad fiscal.

Las fuentes secundarias son fundamentales en estudios económicos que utilizan análisis de series de tiempo, ya que proporcionan datos estadísticos históricos que permiten examinar la evolución de variables macroeconómicas a lo largo del tiempo. De acuerdo con Saunders et al. (2023), el uso de información secundaria resulta especialmente pertinente cuando se analizan fenómenos económicos a nivel macro, debido a la confiabilidad y consistencia de los datos producidos por instituciones oficiales.

En el presente estudio, los datos secundarios utilizados corresponden principalmente a la serie histórica de la relación deuda/PIB del Gobierno central de Costa Rica, la cual constituye la variable principal del análisis econométrico. Esta información permite construir la base de datos necesaria para estimar el modelo ARIMA y generar las proyecciones correspondientes para el periodo 2026.

La utilización de fuentes secundarias oficiales garantiza la calidad y confiabilidad de los datos empleados en la investigación, permitiendo desarrollar un análisis econométrico riguroso sobre la evolución de la deuda pública costarricense.

Población

La población de estudio corresponde al conjunto total de elementos o unidades que poseen características relevantes para el análisis del fenómeno investigado. En el contexto de la presente investigación, la población está conformada por la totalidad de datos históricos correspondientes a la relación deuda/PIB del Gobierno central de Costa Rica, así como por los especialistas en economía y finanzas públicas que poseen conocimiento técnico sobre la sostenibilidad fiscal del país.

En términos cuantitativos, la población de datos está constituida por la serie histórica del indicador deuda/PIB publicada por instituciones oficiales como el Ministerio de Hacienda y el Banco Central de Costa Rica. Esta serie incluye información correspondiente al periodo comprendido entre los años 2000 y 2025, la cual permite analizar la evolución del endeudamiento público y estimar su comportamiento futuro mediante técnicas de econometría de series de tiempo.

De acuerdo con Takona (2023), la definición de la población en investigaciones económicas permite delimitar el universo de datos o sujetos sobre los cuales se desarrollará el análisis empírico. En este caso, la población cuantitativa está compuesta por la totalidad de observaciones disponibles de la relación deuda/PIB, mientras que la población cualitativa está integrada por expertos en política fiscal y análisis macroeconómico.

Esta delimitación permite estructurar el análisis metodológico del estudio, diferenciando claramente entre la población de datos utilizada en el modelo econométrico y la población de expertos que aportarán información cualitativa mediante entrevistas.

Instrumentos

Los instrumentos de investigación corresponden a las herramientas metodológicas utilizadas para la recolección, análisis e interpretación de la información necesaria para dar respuesta a los objetivos planteados en el estudio. En la presente investigación, orientada al análisis de la sostenibilidad de la deuda pública del Gobierno central de Costa Rica, se emplean dos instrumentos principales: la entrevista a expertos en economía y finanzas públicas y el modelo econométrico de series de tiempo ARIMA. La utilización de estos instrumentos permite integrar evidencia cuantitativa proveniente del análisis estadístico de datos macroeconómicos con información cualitativa derivada del criterio especializado de profesionales en la materia, lo cual fortalece la interpretación de los resultados obtenidos y contribuye a una comprensión más integral del fenómeno analizado.

Entrevista

La entrevista constituye un instrumento cualitativo de recolección de información que permite obtener criterios especializados de profesionales con experiencia en análisis macroeconómico, política fiscal y sostenibilidad de la deuda pública. En el marco de esta investigación, las entrevistas se aplican a expertos en economía con el propósito de complementar el análisis econométrico mediante interpretaciones técnicas sobre la evolución del endeudamiento público costarricense y sus perspectivas futuras.

Este instrumento se estructura a partir de preguntas abiertas que permiten explorar las percepciones y valoraciones de los especialistas respecto al comportamiento histórico de la relación deuda/PIB, los factores que han influido en su evolución reciente y los riesgos asociados a su sostenibilidad. Asimismo, las entrevistas abordan la valoración técnica del modelo econométrico ARIMA utilizado en la investigación y las implicaciones de las proyecciones obtenidas para el análisis de la política fiscal del país.

La entrevista se organiza en tres bloques temáticos: el primero aborda el comportamiento histórico de la deuda pública y sus principales determinantes; el segundo se enfoca en la evaluación técnica del modelo econométrico utilizado para el análisis de la serie temporal, y finalmente, el tercer bloque explora la interpretación de las proyecciones de la deuda pública y los posibles escenarios de sostenibilidad fiscal en el corto plazo.

Tabla 1

Desglose del instrumento de entrevista aplicada a expertos en el área de deuda pública y análisis macroeconómico

Ítem	Naturaleza	Reactivo	Indicador
1	Abierta	Evolución histórica de la relación deuda/PIB en Costa Rica	Criterio experto
2	Abierta	Factores que explican el comportamiento de la deuda pública	Criterio experto
3	Abierta	Sostenibilidad de la tendencia reciente de la deuda	Criterio experto
4	Abierta	Fortalezas del modelo ARIMA para proyectar deuda pública	Criterio experto
5	Abierta	Limitaciones del modelo ARIMA en sostenibilidad fiscal	Criterio experto
6	Abierta	Condiciones para proyecciones confiables con ARIMA	Criterio experto
7	Abierta	Sostenibilidad de la deuda para el periodo 2026	Criterio experto
8	Abierta	Riesgos que pueden alterar las proyecciones de deuda	Criterio experto
9	Abierta	Implicaciones de un aumento de la deuda pública	Criterio experto

Nota. Elaboración propia con base en el instrumento de entrevista aplicado a expertos.

Las respuestas obtenidas con este instrumento se analizarán mediante un enfoque interpretativo, y se identificarán coincidencias y divergencias entre los criterios de los especialistas entrevistados. Este análisis permitirá contrastar las opiniones expertas con los resultados derivados del modelo econométrico aplicado en la investigación.

Modelo Econométrico

El segundo instrumento de investigación corresponde al modelo econométrico ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average), empleado para analizar y proyectar el comportamiento temporal de la relación deuda pública/PIB del Gobierno central de Costa Rica. Este modelo constituye una de las herramientas más utilizadas en el análisis de series de tiempo en economía, ya que permite modelar la dinámica temporal de una variable a partir de su comportamiento histórico.

Los modelos ARIMA se basan en la metodología Box-Jenkins y permiten representar una serie temporal mediante la combinación de tres componentes fundamentales: el componente autorregresivo (AR), el componente de integración o diferenciación (I) y el componente de media móvil (MA). Estos elementos permiten capturar la dependencia temporal entre los valores pasados de la variable analizada y los errores aleatorios asociados al proceso.

La notación general de un modelo ARIMA se expresa como:

$$ARIMA(p, d, q)$$

donde:

- **p** representa el número de términos autorregresivos
- **d** corresponde al número de diferenciaciones necesarias para lograr la estacionariedad de la serie
- **q** indica el número de términos de media móvil

Especificación del modelo

La forma general de un modelo ARIMA puede representarse mediante la siguiente ecuación:

$$Y_t = c + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + \varepsilon_t + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \theta_2 \varepsilon_{t-2} + \dots + \theta_q \varepsilon_{t-q}$$

donde:

Y_t = valor de la variable en el periodo t

c = constante del modelo

ϕ = coeficientes autorregresivos

θ = coeficientes de media móvil

ε_t = término de error aleatorio

El componente autorregresivo (AR) explica el valor actual de la serie en función de sus valores pasados. El componente integrado (I) corresponde al número de diferenciaciones aplicadas a la serie para eliminar tendencias y garantizar estacionariedad. Finalmente, el componente media móvil (MA) incorpora el efecto de los errores aleatorios ocurridos en periodos anteriores.

Supuestos del Modelo ARIMA

Para garantizar la correcta estimación del modelo ARIMA y la validez de los resultados obtenidos, es necesario que la serie temporal y los residuos del modelo cumplan con ciertos supuestos estadísticos fundamentales. Estos supuestos permiten asegurar que el modelo capture adecuadamente la dinámica temporal de la variable analizada y que las proyecciones generadas sean confiables.

Tabla 2

Desglose de supuestos del modelo ARIMA

Supuesto	Descripción
Estacionariedad de la serie	La serie temporal debe presentar media y varianza constantes a lo largo del tiempo. Cuando la serie no es estacionaria, se aplican diferenciaciones hasta lograr su estacionariedad.
Independencia de los errores	Los residuos del modelo deben comportarse como ruido blanco, es decir, no deben presentar autocorrelación entre sí.
Homocedasticidad	Los errores del modelo deben presentar varianza constante a lo largo del tiempo, evitando la presencia de heterocedasticidad.
Normalidad de los residuos	Se espera que los residuos del modelo se aproximen a una distribución normal, lo cual facilita la inferencia estadística y la evaluación del modelo.

Nota. Elaboración propia con base en el instrumento de entrevista aplicado a expertos.

Procedimiento de Aplicación del Modelo ARIMA

La estimación del modelo econométrico ARIMA se realizará siguiendo la metodología Box-Jenkins, ampliamente utilizada en el análisis de series de tiempo económicas. Este procedimiento permite identificar, estimar y validar modelos adecuados para describir la dinámica temporal de la variable analizada y generar pronósticos confiables.

Proceso de Recolección de Datos

El proceso de recolección de datos en la presente investigación se desarrolló en dos etapas principales, correspondientes al componente cuantitativo y al componente cualitativo del estudio. Este procedimiento permitió integrar información estadística con análisis interpretativo, con el fin de comprender de manera más completa del fenómeno analizado.

En la primera etapa, se recopilaron los datos estadísticos correspondientes a la relación deuda/PIB del Gobierno central de Costa Rica. Estos datos se obtuvieron de fuentes oficiales, principalmente del Banco Central de Costa Rica y del Ministerio de Hacienda, instituciones encargadas de la elaboración y publicación de información fiscal y macroeconómica del país. La serie histórica recopilada contiene datos mensuales del periodo comprendido entre los años 2003 y 2025, lo que permite analizar la evolución del endeudamiento público a lo largo de más de dos décadas.

Posteriormente, los datos recopilados se organizaron y procesaron para su análisis mediante técnicas de econometría de series de tiempo. Este proceso incluyó verificar la consistencia de los datos, identificar posibles valores atípicos y preparar la serie temporal necesaria para la estimación del modelo ARIMA. La aplicación de este modelo permitió generar proyecciones de la relación deuda/PIB para el periodo 2026, las cuales constituyen uno de los principales resultados del estudio.

Fuera la segunda etapa del proceso de recolección de datos, se realizaron entrevistas a expertos en economía y finanzas públicas. Estas entrevistas permitieron recopilar opiniones especializadas sobre la evolución reciente de la deuda pública costarricense, los factores que influyen en su sostenibilidad y las posibles implicaciones de los resultados obtenidos en el análisis econométrico. La información reunida mediante este proceso permitió integrar evidencia empírica y criterios técnicos en el análisis de la sostenibilidad fiscal del país, contribuyendo a una interpretación más completa de los resultados en la investigación.

Operacionalización de Variables

La operacionalización de variables consiste en el proceso mediante el cual los conceptos teóricos utilizados en la investigación se transforman en variables observables y medibles. Este procedimiento permite establecer indicadores específicos que facilitan la recolección y análisis de los datos necesarios para el desarrollo del estudio.

En este caso, la operacionalización de variables se centra en el análisis de la relación deuda/PIB del Gobierno central de Costa Rica y en la relación entre el crecimiento económico

y la desigualdad del ingreso. Estas variables permiten evaluar el comportamiento del endeudamiento público y su impacto potencial sobre la economía del país.

La correcta operacionalización de las variables es fundamental para garantizar la coherencia entre los objetivos de la investigación, los instrumentos de recolección de datos y el análisis de resultados. Según Takona (2023), este proceso permite traducir conceptos abstractos en indicadores concretos que pueden analizarse mediante técnicas estadísticas o cualitativas.

Primera Variable: Comportamiento Histórico de la Deuda Pública

Definición Conceptual

El comportamiento histórico de la deuda pública se refiere a la evolución temporal de la relación deuda/PIB del Gobierno central de Costa Rica, la cual permite analizar cómo ha variado el nivel de endeudamiento en función del crecimiento económico y las condiciones macroeconómicas del país. Esta relación constituye un indicador clave en el análisis de sostenibilidad fiscal, ya que refleja la capacidad del Estado para hacer frente a sus obligaciones financieras en relación con el tamaño de su economía.

A lo largo del tiempo, factores estructurales y coyunturales, tales como el déficit fiscal, el crecimiento económico, las tasas de interés y las decisiones de política fiscal, han influido en la dinámica de la deuda pública. En este sentido, el análisis del comportamiento histórico de la deuda permite identificar patrones de crecimiento, periodos de estabilización o reducción, así como los determinantes que han incidido en su evolución. Esta variable resulta fundamental para comprender la situación fiscal actual del país y establecer una base para el análisis prospectivo de la sostenibilidad del endeudamiento público.

Definición Instrumental

La definición instrumental de la variable se basa en recolectar la información cualitativa mediante la aplicación de entrevistas a expertos en economía y finanzas públicas. Este instrumento permite obtener criterios especializados sobre la evolución histórica de la deuda pública en Costa Rica, así como sobre los factores que han influido en su comportamiento y la sostenibilidad de su tendencia reciente.

Para el análisis de esta variable, se incorporará un componente de estadística descriptiva aplicado a la serie temporal de la relación deuda/PIB del Gobierno central de Costa Rica. Este

análisis permitirá caracterizar el comportamiento de la variable mediante medidas como la tendencia, variabilidad y evolución en el tiempo, utilizando herramientas gráficas y estadísticas que faciliten la identificación de patrones históricos. Este enfoque constituye una etapa previa fundamental para la modelación econométrica, ya que permite comprender la dinámica inicial de la serie y detectar posibles comportamientos no estacionarios.

Además, las preguntas de las entrevistas a expertos diseñadas para esta variable corresponden al primer bloque (ítems 1, 2 y 3), las cuales abordan la interpretación del comportamiento histórico de la relación deuda/PIB, la identificación de los factores explicativos del endeudamiento y la valoración de la sostenibilidad de la tendencia observada en los últimos años. Estas preguntas permiten obtener información cualitativa relevante que complementa el análisis cuantitativo realizado mediante el modelo econométrico.

Tabla 3

Desglose de la entrevista aplicada a expertos en deuda pública y macroeconomía, sección I

Ítem	Naturaleza	Indicador
1	Abierta	Evolución histórica de la relación deuda/PIB en Costa Rica
2	Abierta	Factores que explican el comportamiento de la deuda pública
3	Abierta	Sostenibilidad de la tendencia reciente de la deuda

Nota. Elaboración propia, 2026.

Definición Operacional

La definición operacional de la variable se orienta a identificar la forma en que se analizará la información obtenida a partir del instrumento aplicado. En este caso, la variable se operacionaliza a través de los criterios emitidos por los expertos entrevistados, los cuales permiten interpretar el comportamiento histórico de la deuda pública desde una perspectiva técnica y especializada.

Cada uno de los ítems considerados en esta variable se asocia a un indicador cualitativo que recoge el criterio experto sobre la evolución, los factores explicativos y la sostenibilidad de la deuda pública. Esta operacionalización permite sistematizar la información obtenida mediante las entrevistas, facilitando su análisis e integración con los resultados del modelo econométrico desarrollado en la investigación.

Tabla 4*Operacionalización de la entrevista aplicada a expertos, sección I*

Ítem	Naturaleza	Indicador
1	Abierta	Criterio experto
2	Abierta	Criterio experto
3	Abierta	Criterio experto

Nota. Elaboración propia, 2026.

En el componente cuantitativo, la operacionalización de esta variable incluirá el cálculo y análisis de estadísticos descriptivos de la serie deuda/PIB, tales como media, desviación estándar y comportamiento temporal, así como la representación gráfica de la serie. Este procedimiento permitirá identificar tendencias, posibles cambios estructurales y características relevantes de la variable, las cuales servirán de base para la posterior aplicación del modelo econométrico.

Segunda Variable: Características del Modelo Econométrico ARIMA

Definición Conceptual

El modelo econométrico ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average) es una herramienta de análisis de series de tiempo ampliamente utilizada para modelar y proyectar el comportamiento de variables económicas a partir de su dinámica temporal. Este modelo se basa en la combinación de componentes autorregresivos, diferenciación e integración, y media móvil, lo que permite capturar patrones históricos presentes en los datos y generar estimaciones sobre su evolución futura.

La aplicación del modelo ARIMA en el análisis de la deuda pública permite evaluar la trayectoria de la relación deuda/PIB a partir de su comportamiento histórico, sin necesidad de incorporar variables explicativas externas. No obstante, su uso implica ciertas limitaciones, como la dependencia de la calidad de la serie temporal y el cumplimiento de supuestos estadísticos. Por esta razón, es necesario analizar tanto sus fortalezas como sus restricciones, además de las condiciones técnicas necesarias para garantizar la validez de sus resultados.

Definición Instrumental

La definición instrumental de esta variable se fundamenta en recopilar información cualitativa mediante entrevistas a expertos en economía, quienes aportan criterios técnicos sobre el uso del modelo ARIMA en el análisis de la deuda pública. Este instrumento permite

evaluar la pertinencia del modelo desde una perspectiva especializada, considerando su aplicabilidad en el contexto del análisis de sostenibilidad fiscal.

Como parte del análisis econométrico, esta variable incorpora la aplicación de pruebas estadísticas orientadas a verificar el cumplimiento de los supuestos del modelo ARIMA. En particular, se realizarán pruebas de estacionariedad como el test de Dickey-Fuller aumentado (ADF), así como el análisis de las funciones de autocorrelación (ACF) y autocorrelación parcial (PACF), con el fin de identificar la estructura temporal de la serie y determinar los parámetros adecuados del modelo.

Las preguntas asociadas a esta variable corresponden al segundo bloque de la entrevista (ítems 4, 5 y 6), las cuales abordan las fortalezas del modelo ARIMA, sus principales limitaciones y las condiciones técnicas necesarias para generar proyecciones confiables. Estas preguntas permiten obtener valoraciones expertas sobre el uso del modelo econométrico, lo cual contribuye a complementar el análisis cuantitativo realizado en la investigación.

Tabla 5

Desglose de la entrevista aplicada a expertos en deuda pública y macroeconomía, sección II

Ítem	Naturaleza	Indicador
4	Abierta	Fortalezas del modelo ARIMA para proyectar deuda pública
5	Abierta	Limitaciones del modelo ARIMA en sostenibilidad fiscal
6	Abierta	Condiciones para proyecciones confiables con ARIMA

Nota. Elaboración propia, 2026.

Definición Operacional

La definición operacional de esta variable se orienta a la sistematización de los criterios emitidos por los expertos respecto al modelo ARIMA, con el fin de analizar su validez, alcance y limitaciones dentro del estudio. Esta operacionalización permite transformar las opiniones cualitativas en elementos analíticos que facilitan su integración con los resultados del modelo econométrico.

Cada uno de los ítems considerados en esta variable se asocia a un indicador cualitativo basado en el criterio experto, el cual recoge la valoración técnica sobre las características del modelo ARIMA. De esta forma, se logra estructurar la información obtenida de las entrevistas,

permitiendo contrastar la evidencia cualitativa con el análisis cuantitativo desarrollado en la investigación.

Tabla 6

Operacionalización de la entrevista aplicada a expertos, sección II

Ítem	Naturaleza	Indicador
4	Abierta	Criterio experto
5	Abierta	Criterio experto
6	Abierta	Criterio experto

Nota. Elaboración propia, 2026.

El componente cuantitativo se desarrollará mediante la aplicación de pruebas de diagnóstico del modelo, incluyendo la verificación de estacionariedad, análisis de autocorrelación y validación de residuos. Asimismo, se utilizarán criterios de información como el AIC y BIC para seleccionar el modelo óptimo, así como pruebas de independencia de errores como Ljung-Box, con el fin de asegurar la validez estadística del modelo ARIMA.

Tercera Variable: Proyección de la Deuda Pública y sus Implicaciones Fiscales

Definición Conceptual

La proyección de la deuda pública se refiere a la estimación del comportamiento futuro de la relación deuda/PIB del Gobierno central, utilizando herramientas econométricas que permiten anticipar posibles escenarios de sostenibilidad fiscal. Esta variable es fundamental para analizar la evolución esperada del endeudamiento público y su impacto en la estabilidad macroeconómica del país.

Asimismo, el análisis de las proyecciones de la deuda pública permite identificar riesgos potenciales que podrían afectar la trayectoria esperada, tales como cambios en las condiciones económicas, variaciones en las tasas de interés o decisiones de política fiscal. De igual forma, esta variable permite evaluar las implicaciones económicas de un posible aumento o reducción del endeudamiento, lo cual resulta clave para la toma de decisiones en materia de política económica.

Definición Instrumental

La definición instrumental de esta variable se basa en obtener información cualitativa mediante entrevistas a expertos, quienes aportan criterios especializados sobre la sostenibilidad

futura de la deuda pública, los riesgos asociados a su evolución y las implicaciones fiscales derivadas de los escenarios proyectados.

En esta variable, el componente cuantitativo se centra en aplicar el modelo econométrico ARIMA para generar proyecciones de la relación deuda/PIB. Este proceso se desarrollará siguiendo la metodología Box-Jenkins, que incluye la identificación del modelo, la estimación de parámetros y la generación de pronósticos a partir de la serie histórica analizada. Este enfoque permitirá estimar la trayectoria futura de la deuda pública en el horizonte temporal definido en la investigación.

Las preguntas correspondientes a esta variable se encuentran en el tercer bloque de la entrevista (ítems 7, 8 y 9), las cuales abordan la sostenibilidad de la deuda en el corto plazo, los posibles riesgos que pueden alterar las proyecciones y las implicaciones económicas de cambios en el nivel de endeudamiento. Estas preguntas permiten obtener una visión prospectiva del fenómeno, complementando los resultados del modelo ARIMA.

Tabla 7

Desglose de la entrevista aplicada a expertos en deuda pública y macroeconomía, sección III

Ítem	Naturaleza	Indicador
7	Abierta	Sostenibilidad de la deuda para el periodo 2026
8	Abierta	Riesgos que pueden alterar las proyecciones de deuda
9	Abierta	Implicaciones de un aumento de la deuda pública

Nota. Elaboración propia, 2026.

Definición Operacional

La definición operacional de esta variable permite estructurar la información obtenida a partir de las entrevistas, transformando los criterios cualitativos en indicadores que faciliten su análisis e interpretación. Esta operacionalización se centra en la valoración experta sobre la sostenibilidad futura de la deuda pública, los riesgos asociados y sus implicaciones fiscales.

Cada uno de los ítems considerados se vincula con un indicador cualitativo basado en el criterio experto, lo cual permite sistematizar la información recopilada y relacionarla con los resultados obtenidos mediante el modelo econométrico. De esta forma, se logra integrar el análisis cualitativo con el cuantitativo dentro del marco metodológico de la investigación.

Tabla 8*Operacionalización de la entrevista aplicada a expertos, sección III*

Ítem	Naturaleza	Indicador
7	Abierta	Criterio experto
8	Abierta	Criterio experto
9	Abierta	Criterio experto

Nota. Elaboración propia, 2026.

Finalmente, el componente cuantitativo de esta variable contempla la estimación del modelo ARIMA y la generación de proyecciones de la relación deuda/PIB para el periodo 2026-2027. Estas proyecciones se analizarán en términos de su trayectoria esperada y su implicación en la sostenibilidad fiscal, permitiendo construir escenarios prospectivos. Asimismo, los resultados obtenidos se contrastarán con el criterio experto derivado de las entrevistas, integrando el análisis econométrico con la interpretación cualitativa.

Capítulo IV. Análisis e interpretación de Resultados

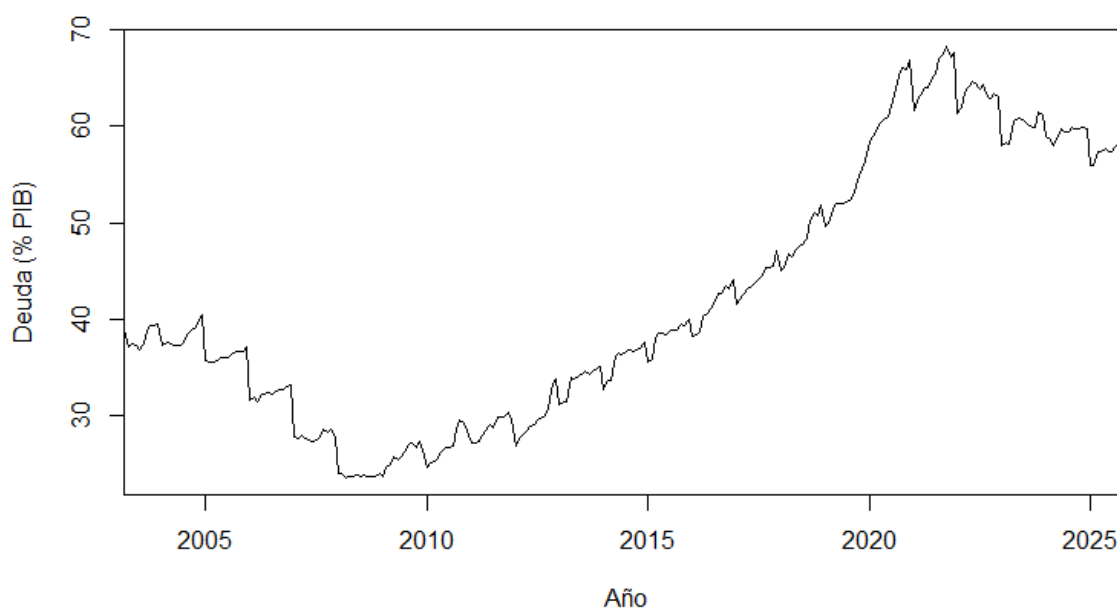
El presente capítulo tiene como objetivo analizar e interpretar los resultados obtenidos a partir del estudio de la deuda pública del Gobierno central como porcentaje del producto interno bruto (PIB) para el periodo 2003-2025. En primer lugar, se desarrolla un análisis descriptivo del comportamiento histórico de la deuda, identificando tendencias, valores extremos y posibles factores explicativos. Posteriormente, se examinan las características econométricas de la serie mediante la metodología ARIMA, evaluando sus supuestos y propiedades estadísticas. Por último, se presentan las proyecciones de la deuda pública y sus implicaciones fiscales, con el fin de aportar elementos para la toma de decisiones en materia de política económica.

Análisis de la Primera Variable: Comportamiento Histórico de la Deuda Pública

La deuda total del Gobierno central como porcentaje del producto interno bruto (PIB) constituye un indicador clave para evaluar la sostenibilidad fiscal de un país, ya que refleja la relación entre las obligaciones financieras del Estado y su capacidad productiva. En el caso de Costa Rica, el análisis de esta variable para el periodo comprendido entre enero de 2003 y diciembre de 2025 permite identificar cambios estructurales relevantes en la dinámica del endeudamiento público, así como etapas diferenciadas en su evolución.

Figura 1

Evolución de la deuda pública como porcentaje del PIB, Costa Rica, 2003-2025



Nota. Elaboración propia con datos del Banco Central de Costa Rica y el Ministerio de Hacienda.

Como se muestra en la figura 1, la serie presenta un comportamiento claramente no estacionario, caracterizado por una tendencia general creciente en el largo plazo, aunque con fases diferenciadas. A nivel histórico, la figura permite identificar con claridad cuatro etapas principales. En primer lugar, entre 2003 y 2008 se observa una tendencia decreciente sostenida, en la cual la deuda se reduce de manera importante. Posteriormente, a partir de 2009, la serie cambia de dirección e inicia una fase de crecimiento gradual. Este comportamiento se intensifica entre 2014 y 2019, donde la pendiente de la curva se vuelve más pronunciada, reflejando un aumento acelerado del endeudamiento público.

Este crecimiento sostenido puede asociarse con el deterioro de las finanzas públicas y la persistencia de déficits fiscales. En este sentido, se ha señalado que “cuando los déficits fiscales se mantienen elevados de forma sostenida, la deuda pública tiende a crecer de manera acumulativa en relación con el PIB” (FMI, 2023). Esta afirmación es consistente con la tendencia ascendente observada en la serie durante dicho periodo.

El punto más crítico se advierte entre 2020 y 2021, donde se evidencia un aumento abrupto que lleva la deuda a su máximo histórico (figura 1). Este comportamiento coincide con el impacto económico de la pandemia del COVID-19, caracterizado por una contracción del PIB y un aumento del gasto público. Al respecto, el Banco Central de Costa Rica indica que “el elevado crecimiento en el 2021 estuvo influido por un efecto base, dada la contracción económica registrada en el 2020 como consecuencia de la pandemia” (Banco Central de Costa Rica, 2022, p. 6).

A partir de 2022, se observa una leve corrección en la trayectoria de la deuda, reflejada en una disminución gradual del indicador. No obstante, como se aprecia en la figura 1, esta reducción no implica un retorno a los niveles observados en las primeras etapas del periodo, sino más bien una estabilización en niveles relativamente elevados, superiores al 55 % del PIB.

Tabla 9*Estadísticos descriptivos de la deuda pública (% del PIB), Costa Rica, 2003-2025*

Estadístico	Valor
Número de observaciones (n)	276
Mínimo	23.53
Máximo	68.26
Media	42.19
Mediana	38.42
Desviación estándar	13.39
Asimetría	0.42
Curtosis	1.81

Nota. Elaboración propia con base en datos del Banco Central de Costa Rica y el Ministerio de Hacienda.

En términos estadísticos, la tabla 9 permite complementar el análisis visual presentado anteriormente. La deuda como porcentaje del PIB registra un valor promedio de aproximadamente 42.19 %, con una mediana cercana a 38.42 %, lo que sugiere una distribución ligeramente sesgada hacia valores más altos en los años recientes.

Asimismo, la desviación estándar de 13.39 puntos porcentuales evidencia una alta variabilidad en el comportamiento de la serie, confirmando la existencia de cambios significativos en la dinámica del endeudamiento público. En cuanto a los valores extremos, el mínimo se ubica en 23.53 % del PIB, mientras que el máximo alcanza 68.26 %, lo cual refleja una amplitud considerable en el rango de la serie.

Estos resultados refuerzan lo observado en la figura 1, donde se identifica una transición desde niveles relativamente bajos de endeudamiento hacia un escenario de mayor presión fiscal. En conjunto, la evidencia descriptiva muestra que la deuda pública en Costa Rica ha experimentado una transformación estructural en el periodo analizado, caracterizada por una tendencia creciente de largo plazo y una alta sensibilidad a choques económicos.

Adicionalmente, los coeficientes de asimetría y curtosis sugieren una distribución ligeramente sesgada hacia la derecha, lo cual es consistente con el aumento de la deuda en los

años más recientes del periodo analizado. Este comportamiento refuerza la evidencia de una dinámica creciente en el endeudamiento público.

Por último, la serie no presenta patrones estacionales claramente definidos, lo que sugiere que su comportamiento está determinado principalmente por factores estructurales y coyunturales, más que por variaciones periódicas dentro del año. Este hallazgo resulta relevante para la modelación econométrica, pues indica que la dinámica de la serie se puede abordar mediante un modelo ARIMA no estacional.

Análisis de la Segunda Variable: Características del Modelo Econométrico ARIMA

Con el propósito de analizar la dinámica temporal de la deuda pública y establecer una base metodológica robusta para su proyección, se aplicó la metodología Box-Jenkins mediante la estimación de modelos ARIMA sobre la serie mensual de deuda del Gobierno central como porcentaje del producto interno bruto (PIB). La base de datos utilizada comprende 276 observaciones correspondientes al periodo enero de 2003 a diciembre de 2025, lo que permite capturar tanto el comportamiento de corto plazo como las tendencias de largo plazo del endeudamiento público. Este enfoque resulta especialmente pertinente en el análisis económico, ya que permite modelar procesos dinámicos complejos sin imponer estructuras rígidas *a priori*, facilitando la identificación empírica de patrones temporales relevantes.

Evaluación de Estacionariedad de la Serie

Como se evidenció en el análisis de la primera variable, la serie de deuda pública presenta una tendencia creciente en el tiempo, lo que sugiere la presencia de no estacionariedad en niveles. Esta característica es crítica desde el punto de vista econométrico, ya que una serie no estacionaria puede generar resultados espurios si se modela directamente. En términos intuitivos, la no estacionariedad implica que la media y la varianza de la serie cambian a lo largo del tiempo, lo que dificulta la identificación de relaciones estables entre las variables. Por esta razón, el primer paso en la metodología Box-Jenkins consiste en verificar formalmente esta propiedad mediante pruebas estadísticas especializadas.

Para evaluar la estacionariedad de la serie, se aplicaron las pruebas de Dickey-Fuller aumentada (ADF) y KPSS, las cuales permiten contrastar hipótesis opuestas y, en conjunto, brindan un diagnóstico robusto. La prueba ADF evalúa la presencia de una raíz unitaria, mientras que la prueba KPSS parte de la hipótesis de estacionariedad. Esta complementariedad

es especialmente útil en series económicas, donde los resultados pueden ser sensibles a la especificación del modelo o a la presencia de tendencias determinísticas y estocásticas.

Tabla 10

Pruebas de estacionariedad para la serie original (niveles)

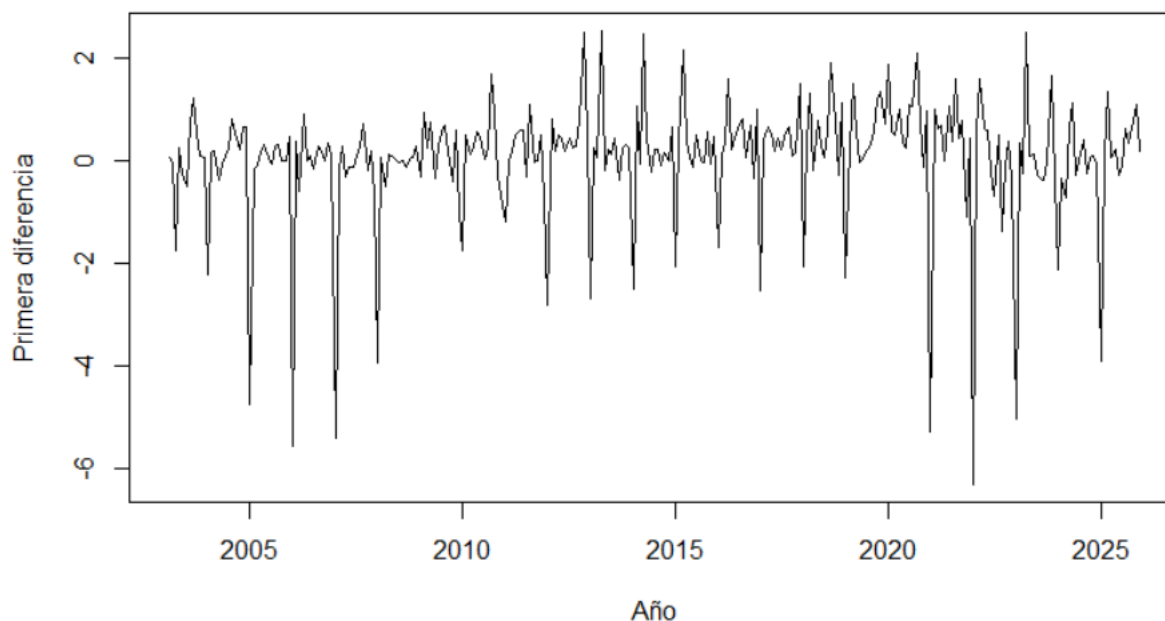
Prueba	Estadístico	Valor p	Hipótesis nula	Resultado	Interpretación
ADF	-1.9355	0.6032	Existe raíz unitaria	No se rechaza H_0	Serie no estacionaria
KPSS	3.7229	0.0100	Serie estacionaria	Se rechaza H_0	Serie no estacionaria

Nota. Elaboración propia (código fuente en Apéndice D).

Los resultados presentados en la tabla 10 evidencian de manera clara que la serie no es estacionaria en niveles. La prueba ADF indica que no se puede rechazar la hipótesis de raíz unitaria, mientras que la prueba KPSS rechaza la hipótesis de estacionariedad, lo que refuerza la conclusión anterior. Este resultado no solo es consistente desde el punto de vista estadístico, sino también desde una perspectiva económica, ya que la deuda pública es una variable acumulativa que tiende a depender fuertemente de su trayectoria pasada. En consecuencia, se hace necesario aplicar transformaciones que permitan estabilizar la serie antes de proceder con la modelación.

Transformación de la Serie: Diferenciación Regular

Con el objetivo de eliminar la tendencia observada en la serie original, se aplicó una diferenciación de primer orden, definida como la diferencia entre el valor actual y el valor del periodo anterior. Esta transformación permite analizar los cambios en la deuda en lugar de sus niveles, lo cual suele estabilizar la media de la serie y reducir la persistencia temporal. En términos prácticos, esta operación convierte una serie con tendencia en una serie potencialmente estacionaria, facilitando su análisis dentro del marco ARIMA.

Figura 2*Serie con diferenciación regular*

Nota. Elaboración propia (código fuente en Apéndice D).

Como se observa en la figura 2, la serie diferenciada presenta una reducción significativa de la tendencia presente en los datos originales, evidenciando un comportamiento más estable alrededor de su media. No obstante, aún se identifican fluctuaciones que sugieren la posible presencia de patrones adicionales en la estructura temporal, particularmente asociados a componentes estacionales.

Una vez aplicada la diferenciación, se procedió nuevamente a evaluar la estacionariedad mediante las pruebas ADF y KPSS, con el fin de verificar si la transformación había sido suficiente para estabilizar la serie. Este paso es fundamental, ya que una transformación incompleta podría dejar remanentes de tendencia o dependencia estructural en los datos.

Tabla 11*Pruebas de estacionariedad para la serie diferenciada (orden 1)*

Prueba	Estadístico	Valor p	Resultado	Interpretación
ADF	-6.8118	0.0100	Se rechaza H_0	Serie estacionaria
KPSS	0.4302	0.0641	No se rechaza H_0	Serie estacionaria

Nota: Elaboración propia (código fuente en Apéndice D).

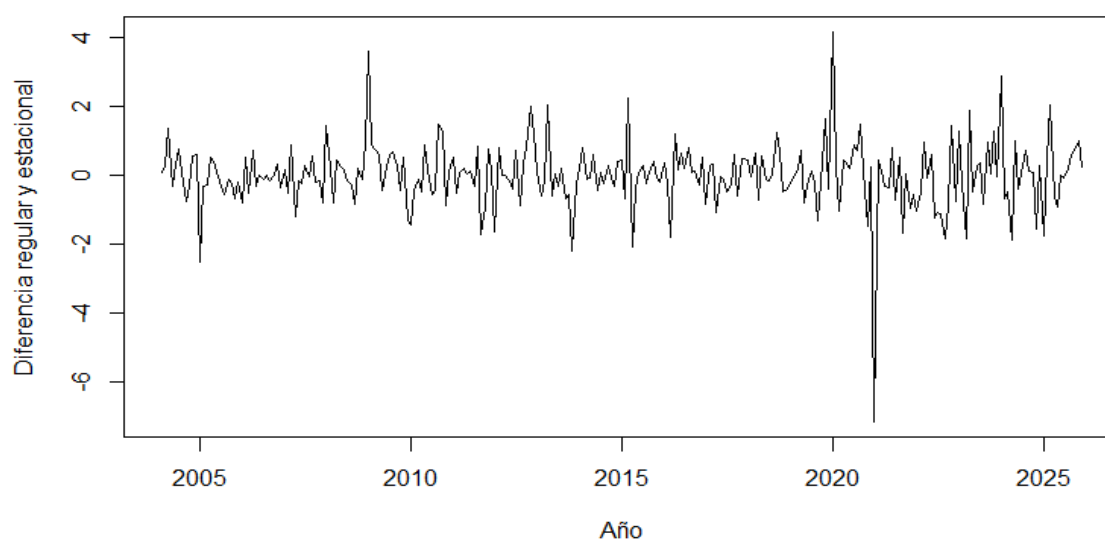
Como se observa en la tabla 11, la diferenciación regular mejora significativamente las propiedades estadísticas de la serie. La prueba ADF permite rechazar la hipótesis de raíz unitaria, mientras que la prueba KPSS no rechaza la estacionariedad, esto indica que la serie diferenciada presenta un comportamiento mucho más estable. No obstante, el análisis gráfico de las funciones de autocorrelación reveló la presencia de un patrón en los rezagos asociados a la periodicidad anual, lo cual sugiere que aún existe un componente estacional que no ha sido completamente eliminado.

Diferenciación Estacional

Ante la evidencia de dependencia en el rezago 12, se procedió a aplicar una diferenciación estacional, la cual consiste en restar el valor de la serie respecto al mismo periodo del año anterior. Esta transformación es especialmente relevante en series mensuales, donde pueden existir patrones repetitivos asociados a ciclos fiscales, ejecución presupuestaria o comportamiento económico recurrente.

Figura 3

Serie con diferenciación regular y estacional



Nota. Elaboración propia con datos del Ministerio de Hacienda (código fuente en Apéndice D).

Como se aprecia en la figura 3, la aplicación conjunta de diferenciación regular y estacional permite eliminar tanto la tendencia como los patrones periódicos identificados previamente, dando lugar a una serie con un comportamiento más estable en el tiempo. Esta transformación es fundamental para cumplir con los supuestos del modelo ARIMA, ya que facilita obtener una serie estacionaria adecuada para la estimación.

Posteriormente, se evaluó de nuevo la estacionariedad de la serie transformada, con el objetivo de confirmar que ambos componentes (tendencial y estacional) habían sido adecuadamente corregidos.

Tabla 12

Pruebas de estacionariedad con diferenciación regular y estacional

Prueba	Estadístico	Valor p	Resultado	Interpretación
ADF	-6.0719	0.0100	Se rechaza H_0	Serie estacionaria
KPSS	0.0579	0.1000	No se rechaza H_0	Serie estacionaria

Nota. Elaboración propia con datos del Ministerio de Hacienda (código fuente en Apéndice D).

Los resultados muestran que la serie cumple plenamente con las condiciones de estacionariedad, lo cual valida la aplicación conjunta de diferenciación regular y estacional. Este hallazgo es particularmente relevante, ya que indica que la dinámica de la deuda pública no solo responde a una tendencia de largo plazo, sino también a patrones intraanuales que deben considerarse en la modelación.

Estimación y Evaluación del Modelo

En esta sección, se presentan los resultados de la estimación del modelo ARIMA seleccionado y se evalúa su desempeño mediante indicadores de ajuste. El objetivo es verificar si la especificación elegida logra representar adecuadamente la dinámica observada en la deuda pública, tanto en términos estadísticos como en su coherencia con el comportamiento histórico de la serie.

Tabla 13*Parámetros estimados del modelo ARIMA (2,1,1) (0,1,1) [12]*

Parámetro	Valor	Interpretación
AR (1)	0.9269	Alta persistencia
AR (2)	0.0559	Bajo impacto adicional
MA (1)	-0.9309	Corrección de errores
SMA (1)	-0.9752	Fuerte componente estacional

Nota. Elaboración propia con datos del Banco Central de Costa Rica y el Ministerio de Hacienda (código fuente en Apéndice D).

La estimación del modelo ARIMA(2,1,1)(0,1,1)[12] permite identificar una dinámica temporal compleja en la evolución de la deuda pública. En particular, el coeficiente autorregresivo de primer orden (AR(1)) cercano a la unidad evidencia una fuerte persistencia en la serie, lo cual implica que los cambios en la deuda están altamente influenciados por su comportamiento pasado. Este resultado es consistente con la naturaleza acumulativa del endeudamiento público, donde los déficits fiscales generan efectos que se trasladan en el tiempo.

Por otra parte, el término de media móvil (MA(1)) con signo negativo sugiere la existencia de mecanismos de corrección de errores en el corto plazo, lo que indica que desviaciones temporales tienden a ajustarse parcialmente en periodos posteriores. Asimismo, el componente estacional (SMA(1)) presenta un valor cercano a -1, lo cual confirma la importancia de los patrones intraanuales en la dinámica de la deuda, posiblemente asociados a la ejecución presupuestaria o a ciclos fiscales recurrentes.

Tabla 14*Indicadores de ajuste del modelo*

Indicador	Valor
RMSE	0.770
MAE	0.484
MAPE	1.23 %

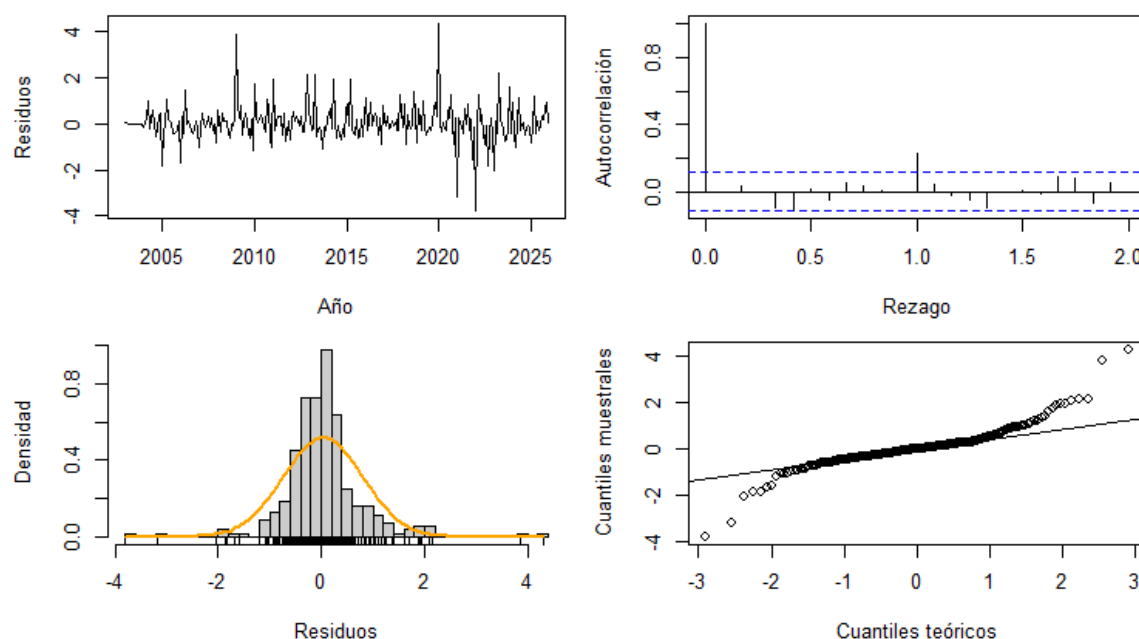
Nota: Elaboración propia con datos del Ministerio de Hacienda (código fuente en Apéndice D).

En términos de desempeño, los indicadores presentados en la tabla 15 muestran que el modelo ofrece un buen ajuste a los datos históricos. El error cuadrático medio (RMSE) y el error absoluto medio (MAE) presentan valores relativamente bajos, lo cual indica que las diferencias entre los valores observados y estimados son reducidas. De igual forma, el error porcentual absoluto medio (MAPE), cercano al 1.23 %, sugiere una alta precisión en la estimación, especialmente considerando la naturaleza macroeconómica de la variable analizada.

En conjunto, estos resultados evidencian que el modelo es capaz de capturar adecuadamente la dinámica de la serie dentro de la muestra, lo cual respalda su utilización para fines de análisis y proyección. No obstante, es importante complementar esta evaluación con un análisis de los residuos, con el fin de verificar si el modelo ha logrado capturar toda la estructura relevante de la serie.

Diagnóstico e Interpretación del Modelo

En esta sección, se presentan los resultados de la estimación del modelo ARIMA seleccionado y se evalúa su desempeño mediante indicadores de ajuste. El objetivo es verificar si la especificación elegida logra representar adecuadamente la dinámica observada en la deuda pública, tanto en términos estadísticos como en su coherencia con el comportamiento histórico de la serie.

Figura 4*Diagnóstico de residuos del modelo ARIMA*

Nota. Elaboración propia con datos del Banco Central de Costa Rica y el Ministerio de Hacienda (código fuente en Apéndice D).

Como se observa en la figura 4, los residuos del modelo se distribuyen alrededor de cero, esto sugiere que no existe un sesgo sistemático en las estimaciones. Sin embargo, también se aprecia una variabilidad no constante en su dispersión a lo largo del tiempo, lo cual es consistente con la presencia de heterocedasticidad identificada en las pruebas estadísticas. Asimismo, el gráfico de autocorrelación indica que la mayoría de los rezagos se encuentran dentro de los límites de significancia, esto sugiere que el modelo logra capturar gran parte de la dependencia temporal de la serie.

Tabla 15*Pruebas de diagnóstico de residuos*

Prueba	Valor p	Interpretación
Ljung-Box	0.025	Evidencia de autocorrelación
ARCH	<0.001	Presencia de heterocedasticidad
Jarque-Bera	≈0	No normalidad de los residuos

Nota. Elaboración propia con datos del Banco Central de Costa Rica y el Ministerio de Hacienda (código fuente en Apéndice D). Se reporta el p-value ajustado por grados de libertad, el cual corrige por el número de parámetros estimados en el modelo ARIMA.

El análisis de los residuos constituye una etapa fundamental en la validación del modelo, ya que permite evaluar si la estructura temporal de la serie ha sido correctamente capturada. En este caso, la prueba de Ljung-Box, considerando el p-value ajustado por grados de libertad (0.025), indica la presencia de autocorrelación residual al nivel de significancia del 5 %. Este resultado sugiere que, aunque el modelo logra capturar una parte importante de la dependencia temporal de la serie, aún persisten componentes no completamente explicados. No obstante, la magnitud de esta autocorrelación es limitada, por lo que el modelo sigue siendo adecuado para fines descriptivos y de proyección en el corto plazo.

Además, la prueba ARCH evidencia la presencia de heterocedasticidad, lo cual indica que la varianza de los errores no es constante en el tiempo. Este comportamiento es común en series macroeconómicas sujetas a choques externos o cambios estructurales, como la crisis sanitaria reciente. Por su parte, la prueba de Jarque-Bera rechaza la normalidad de los residuos, lo cual sugiere la existencia de colas más pesadas o asimetrías en la distribución.

A pesar de estas limitaciones, el modelo ARIMA estimado logra capturar de manera adecuada la estructura principal de la serie. Desde una perspectiva económica, esto implica que la deuda pública en Costa Rica presenta una dinámica caracterizada por alta persistencia, correcciones de corto plazo y un componente estacional relevante. Estos resultados sugieren que el comportamiento del endeudamiento no es puramente aleatorio, sino que responde a patrones estructurales vinculados a la política fiscal y al ciclo económico.

Estos resultados son coherentes con la evidencia visual presentada en la figura 4, donde se observan desviaciones respecto a la normalidad y variaciones en la dispersión de los residuos. El modelo ARIMA(2,1,1)(0,1,1)[12] constituye una herramienta válida para describir y proyectar la evolución de la deuda pública, siempre que sus resultados sean interpretados considerando las limitaciones identificadas. Esta base econométrica permite avanzar hacia el análisis de la tercera variable, donde se evaluará la proyección de la deuda y sus implicaciones fiscales.

Análisis de la Tercera Variable: Proyección de la Deuda Pública y sus Implicaciones Fiscales

Una vez estimado y validado el modelo ARIMA(2,1,1)(0,1,1)[12], se procedió a generar proyecciones de la deuda pública como porcentaje del producto interno bruto (PIB) para los 12 meses correspondientes al 2026. Este ejercicio permite anticipar el comportamiento esperado del endeudamiento bajo la dinámica histórica observada, constituyéndose en una herramienta fundamental para el análisis prospectivo de la sostenibilidad fiscal.

Desde una perspectiva metodológica, el pronóstico se basa en la extrapolación de patrones temporales identificados en la serie, incluyendo su componente de tendencia, persistencia y estacionalidad. Es importante señalar que estas proyecciones no incorporan explícitamente cambios estructurales futuros ni decisiones de política económica, por lo que deben interpretarse como una extensión del comportamiento histórico bajo condiciones similares a las observadas en el periodo de estudio.

Resultados del Pronóstico

En esta sección, se presentan los valores proyectados de la deuda pública para el 2026, obtenidos a partir del modelo ARIMA estimado. Se incluyen los pronósticos puntuales y sus respectivos intervalos de confianza, con el fin de mostrar tanto la trayectoria esperada como el rango de incertidumbre asociado a las estimaciones.

Tabla 16

Proyección mensual de la deuda pública (% del PIB), año 2026

Fecha	Pronóstico	Límite inferior (95 %)	Límite superior (95 %)
Ene-2026	57.41	55.83	58.99
Feb-2026	57.70	55.48	59.92
Mar-2026	58.06	55.30	60.83
Abr-2026	58.65	55.39	61.91
May-2026	58.85	55.13	62.58
Jun-2026	58.95	54.79	63.12
Jul-2026	59.03	54.43	63.62
Ago-2026	59.48	54.47	64.50
Sep-2026	59.80	54.37	65.23
Oct-2026	60.10	54.26	65.94
Nov-2026	60.39	54.15	66.64
Dic-2026	60.59	53.94	67.23

Nota. Elaboración propia. Datos proyectados a partir de los resultados obtenidos en el modelo (código fuente en Apéndice D).

Los resultados presentados en la tabla 16 muestran una trayectoria creciente de la deuda pública durante el 2026. El valor proyectado inicia en aproximadamente 57.4 % del PIB en enero y alcanza cerca de 60.6 % en diciembre, lo que implica un incremento acumulado cercano a 3 puntos porcentuales en el transcurso del año. Esta evolución refleja la persistencia de la dinámica observada en los últimos años, caracterizada por una tendencia al alza moderada pero sostenida.

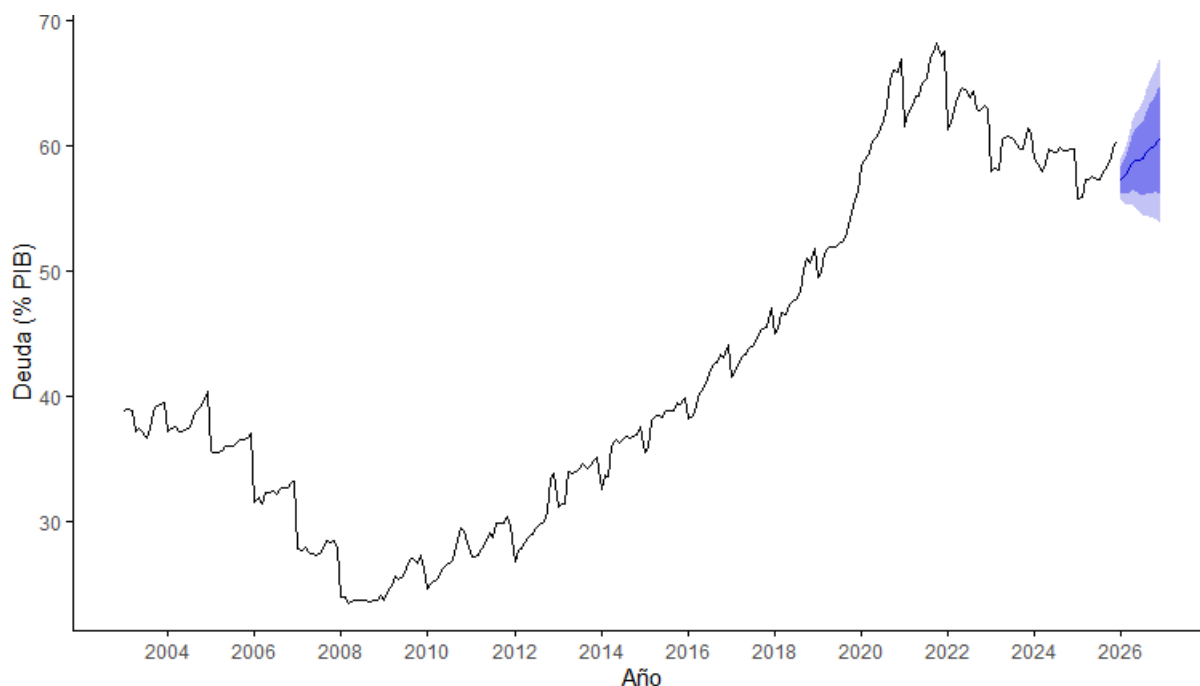
Adicionalmente, los intervalos de confianza evidencian una ampliación progresiva a lo largo del horizonte de pronóstico, lo cual es consistente con el aumento de la incertidumbre en estimaciones a futuro. En particular, el límite superior alcanza valores cercanos al 67 % del PIB, lo que sugiere la posibilidad de escenarios de mayor presión fiscal en caso de que las condiciones económicas se deterioren. Por su parte, el límite inferior, cercano al 54 % del PIB hacia finales del periodo, indica que incluso en escenarios favorables la deuda pública se mantendría en niveles elevados, lo que refuerza la persistencia del problema fiscal en el corto plazo.

Representación Gráfica del Pronóstico

A continuación, se presenta la representación gráfica del pronóstico, la cual permite visualizar de forma integrada la evolución histórica de la serie y su proyección futura. Este recurso facilita la identificación de tendencias y la interpretación del comportamiento esperado de la deuda pública.

Figura 5

Proyección de la deuda pública % del PIB con intervalos de confianza



Nota. Elaboración propia con datos del Banco Central de Costa Rica y el Ministerio de Hacienda. Datos reales observados de enero 2003 a diciembre 2025, datos proyectados de enero 2026 a diciembre 2026.

La figura 5 permite visualizar de manera integrada la evolución histórica de la deuda pública y su proyección hacia 2026; en esta, se observa que la trayectoria proyectada continúa la tendencia reciente, sin evidencia de una reversión significativa en el corto plazo. Asimismo, los intervalos de confianza reflejan la creciente incertidumbre conforme se extiende el horizonte temporal, lo cual es característico de los modelos de series de tiempo.

Desde un punto de vista visual, la proyección sugiere que la deuda pública se mantendría en niveles elevados con una ligera inclinación ascendente. Este comportamiento refuerza la idea de que la dinámica del endeudamiento no presenta señales claras de convergencia hacia niveles más bajos en el corto plazo.

Análisis de Tendencia Proyectada

Seguidamente, se sintetizan los resultados del pronóstico, destacando la tendencia general, los niveles esperados y los posibles escenarios. Este análisis permite interpretar de manera clara el comportamiento proyectado de la deuda pública en el corto plazo.

Tabla 17*Síntesis de resultados del pronóstico*

Indicador	Resultado
Tendencia	Creciente
Nivel inicial 2026	~57 % PIB
Nivel final 2026	~60.6 % PIB
Rango esperado	57 % - 60.6 %
Escenario superior	Hasta ~67 %
Escenario inferior	~54 %

Nota. Elaboración propia. Datos proyectados a partir de los resultados obtenidos en el modelo.

El análisis de la tabla 17 permite sintetizar los principales resultados del pronóstico. En términos generales, la deuda pública mantendría una tendencia creciente moderada, sin evidencia de estabilización o reducción significativa durante el 2026. Este resultado es consistente con la estructura del modelo estimado, el cual refleja una alta persistencia temporal y un comportamiento dependiente de la trayectoria histórica.

Implicaciones Fiscales

Desde una perspectiva económica, los resultados del pronóstico tienen implicaciones relevantes para la sostenibilidad fiscal. En primer lugar, el hecho de que la deuda pública se mantenga por encima del 55 % del PIB y tienda a incrementarse sugiere que el país continúa en una situación de presión fiscal elevada. Este nivel de endeudamiento puede limitar el espacio de maniobra del gobierno en términos de política económica, particularmente en lo que respecta a la capacidad de financiar gasto público o implementar políticas contracíclicas.

En segundo lugar, la persistencia de la deuda en niveles altos implica que los esfuerzos de consolidación fiscal podrían no ser suficientes para revertir la tendencia en el corto plazo. Esto refuerza la importancia de políticas orientadas a la reducción del déficit fiscal, así como al fortalecimiento del crecimiento económico, ya que ambos factores son determinantes en la evolución de la relación deuda/PIB.

Asimismo, los intervalos de confianza muestran que existe un margen considerable de incertidumbre, lo cual implica que la deuda podría evolucionar hacia escenarios más críticos en caso de choques adversos. En particular, un deterioro en las condiciones macroeconómicas,

un aumento en las tasas de interés o una desaceleración del crecimiento podrían empujar la deuda hacia el límite superior proyectado.

Interpretación Integral del Modelo

En conjunto, la proyección realizada confirma que la dinámica de la deuda pública en Costa Rica presenta una alta inercia, esto significa que los cambios en el corto plazo tienden a depender fuertemente del comportamiento pasado. Este resultado es coherente con los hallazgos de la segunda variable, donde se evidenció la necesidad de incorporar componentes autorregresivos y estacionales en el modelo.

Desde una perspectiva metodológica, el modelo ARIMA utilizado permite capturar adecuadamente esta dinámica, proporcionando estimaciones consistentes y coherentes con la evolución histórica de la serie. Sin embargo, es importante reconocer que, al tratarse de un modelo univariado, no incorpora variables explicativas como crecimiento económico, tasas de interés o política fiscal, lo cual representa una limitación en el análisis.

Análisis de la Primera Variable de la Entrevista: Comportamiento Histórico de la Deuda Pública

Pregunta 1: Evolución Histórica de la Relación Deuda/PIB en Costa Rica

Desde su experiencia en el análisis macroeconómico costarricense, ¿cómo interpreta la evolución histórica de la relación deuda/PIB del Gobierno central en las últimas dos décadas, particularmente en los periodos de mayor crecimiento del endeudamiento?

Respuesta de Gina Arroyo (apéndice B):

“Han sido muchos los factores que han influido en la evolución de la deuda del Gobierno. En las últimas dos décadas, el comportamiento de los ingresos, las necesidades de financiamiento y el continuo crecimiento del pago de intereses contribuyeron a generar constantes déficits fiscales [...] lo que llevó a una tendencia creciente en la razón deuda/PIB con niveles preocupantes e incluso insostenibles. Desde el año 2018 este indicador superó su límite natural que según el Ministerio de Hacienda se ubica en 50 %”.

Respuesta de Luis Azofeifa (apéndice C):

“La deuda ha pasado por tres fases principales [...] entre 2004 y 2008 se mantuvo en niveles bajos [...] posteriormente, con la crisis del 2008, inició un deterioro estructural donde la deuda creció de forma sostenida [...] llegando a alcanzar hasta un 67 % en el 2021”.

Ambos expertos coinciden en que la evolución de la deuda pública en Costa Rica no ha sido lineal, sino que responde a distintas fases marcadas por condiciones macroeconómicas específicas. Mientras Azofeifa identifica claramente tres etapas (reducción, deterioro estructural y crecimiento acelerado), Arroyo subraya los factores fiscales subyacentes, como los déficits persistentes y el peso creciente de los intereses, como elementos explicativos del aumento sostenido del endeudamiento.

Adicionalmente, ambas respuestas convergen en un punto crítico: el cambio estructural ocurrido después de 2008. Este periodo marca el inicio de una dinámica en que la deuda crece más rápido que la economía, lo cual genera una presión sostenida sobre la relación deuda/PIB. Este hallazgo es consistente con el análisis econométrico previo, donde se evidenció una tendencia creciente de largo plazo y una alta persistencia en la serie.

Pregunta 2: Factores que Explican el Comportamiento de la Deuda Pública

¿Cuáles considera que han sido los principales factores estructurales y coyunturales que explican tanto el incremento como la reciente reducción de la relación deuda/PIB en Costa Rica?

Respuesta de Gina Arroyo (apéndice B):

“El resultado primario y el comportamiento de los intereses históricamente han contribuido al crecimiento [...] sin embargo, a partir de 2022 la contención del gasto permitió obtener superávits primarios [...] además del crecimiento económico, el tipo de cambio y la liquidez del sector público”.

Respuesta de Luis Azofeifa (apéndice C):

“El incremento se puede atribuir a la falta de reformas fiscales antes del 2018 y al aumento del gasto corriente [...] además de choques como la crisis del 2008 y la pandemia [...] mientras que la reducción reciente responde a factores como el tipo de cambio y condiciones macroeconómicas”.

Las respuestas evidencian una combinación de factores estructurales y coyunturales en la dinámica de la deuda pública. Ambos expertos coinciden en que el crecimiento del endeudamiento se explica principalmente por déficits fiscales persistentes y un aumento en el gasto, aunque Azofeifa enfatiza más la ausencia de reformas estructurales previas a 2018, mientras que Arroyo destaca el papel del resultado primario y los intereses como motores clave del crecimiento de la deuda.

En cuanto a la reciente reducción del indicador, ambos señalan elementos comunes como la contención del gasto y el contexto macroeconómico favorable. Sin embargo, también coinciden en que esta mejora no responde a un cambio estructural profundo, sino a condiciones específicas que podrían no ser sostenibles en el tiempo. Este punto es particularmente relevante, ya que refuerza la interpretación de la deuda como una variable altamente sensible a decisiones de política fiscal y a condiciones externas.

Pregunta 3: Sostenibilidad de la Tendencia Reciente de la Deuda

A partir de la trayectoria observada desde el 2021, ¿cómo valora la sostenibilidad de la tendencia descendente actual y qué elementos podrían comprometer su continuidad en el corto plazo?

Respuesta de Gina Arroyo (apéndice B):

“Si la razón deuda/PIB se encuentra por encima del límite natural, no sería adecuado hablar de sostenibilidad [...] los superávits primarios han sido producto de contención de gasto [...] además la falta de dinamismo de los ingresos y el peso de los intereses podrían comprometer esta tendencia”.

Respuesta de Luis Azofeifa (apéndice C):

“La sostenibilidad se considera alta pero pausada [...] podría verse comprometida por la rigidez del gasto, los altos intereses, la posible flexibilización de la regla fiscal y la dependencia de financiamiento externo”.

En esta pregunta, se evidencia una diferencia importante en el enfoque de los expertos. Arroyo adopta una postura más conservadora, señalando que no puede hablarse de sostenibilidad mientras la deuda se mantenga por encima de su “límite natural”, lo cual introduce un criterio técnico basado en umbrales fiscales. Por su parte, Azofeifa presenta una visión más optimista, aunque matizada, al considerar que la tendencia descendente es sostenible en el corto plazo, pero vulnerable a diversos riesgos.

No obstante, ambos coinciden en que la sostenibilidad de la deuda es frágil y depende de factores clave como el comportamiento de los ingresos, el nivel de gasto y el costo del financiamiento. Este consenso refuerza la idea de que la mejora reciente en la deuda no constituye una solución estructural, sino más bien un alivio temporal condicionado por factores específicos. En conjunto, estas respuestas complementan el análisis cuantitativo realizado previamente, aportando una visión cualitativa que permite contextualizar los resultados dentro de la realidad fiscal del país.

Análisis de la Segunda Variable de la Entrevista: Características del modelo Econométrico ARIMA

Pregunta 4: Fortalezas del Modelo ARIMA para Proyectar Deuda Pública

Desde su perspectiva técnica, ¿cuáles considera que son las principales fortalezas del modelo ARIMA (Autorregresivo de media móvil) para proyectar variables fiscales como la relación deuda/PIB?

Respuesta de Gina Arroyo (apéndice B):

“En realidad la dinámica de la deuda es un fenómeno más complejo [...] en el que intervienen variables macroeconómicas y fiscales [...] por lo que un modelo ARIMA no sería tan conveniente para realizar estimaciones de la deuda y la razón deuda/PIB”.

Respuesta de Luis Azofeifa (apéndice C):

“Su principal fortaleza es la capacidad de captar inercia y los patrones históricos [...] sin necesidad de un modelo estructural muy complejo [...] esto permite predicciones de corto plazo basadas en el comportamiento pasado de la serie”.

Las respuestas evidencian una diferencia clara en la valoración del modelo ARIMA entre los expertos. Mientras Azofeifa resalta sus fortalezas desde una perspectiva técnica, destacando su capacidad para capturar la inercia, tendencia y estacionalidad de la serie, Arroyo adopta una postura más crítica al cuestionar su aplicabilidad en un fenómeno complejo como la deuda pública.

Esta divergencia resulta particularmente relevante, ya que permite entender el modelo ARIMA desde dos enfoques complementarios. Por un lado, se reconoce su utilidad como herramienta estadística para proyecciones de corto plazo; por otro, se advierte su limitación al no incorporar variables económicas fundamentales. En este sentido, el uso del modelo en la presente investigación se justifica como un instrumento de análisis empírico, más que como un modelo estructural explicativo del comportamiento fiscal.

Pregunta 5: Limitaciones del Modelo ARIMA en el Análisis de la Deuda Pública

¿Qué limitaciones metodológicas considera en el uso de modelos univariados como ARIMA para el análisis de sostenibilidad fiscal, especialmente en economías pequeñas y abiertas como Costa Rica?

Respuesta de Gina Arroyo (apéndice B):

“La dinámica de la deuda depende del resultado primario, intereses, tipo de cambio, liquidez [...] además existen herramientas del FMI y Banco Mundial que consideran estos factores [...] por lo que ARIMA no incorpora variables clave para analizar sostenibilidad fiscal”.

Respuesta de Luis Azofeifa (apéndice C):

“Al ser un modelo univariado no puede detectar efectos de variables externas [...] como tasas de interés internacionales, crecimiento de socios comerciales [...] además no puede anticipar choques o cambios estructurales”.

Ambos expertos coinciden en una limitación fundamental del modelo ARIMA: su carácter univariado. Esta característica implica que el modelo se basa únicamente en el comportamiento pasado de la variable, sin considerar factores externos o estructurales que influyen directamente en la dinámica de la deuda pública. En economías pequeñas y abiertas como Costa Rica, esta limitación es especialmente relevante, dado el alto grado de exposición a variables internacionales como tasas de interés, tipo de cambio y condiciones del comercio exterior.

Además, se destaca que el modelo no es capaz de anticipar cambios estructurales o choques inesperados, como reformas fiscales o crisis económicas, lo cual puede afectar significativamente la precisión de las proyecciones. En este sentido, las respuestas refuerzan la necesidad de interpretar los resultados del modelo ARIMA con cautela y de complementarlos, cuando sea posible, con análisis estructurales o escenarios económicos.

Pregunta 6: Condiciones para Proyecciones Confiables con ARIMA

En su criterio profesional, ¿qué condiciones técnicas y estadísticas deben cumplirse para que un modelo ARIMA genere proyecciones confiables en el análisis de deuda pública?

Respuesta de Gina Arroyo (apéndice B):

“Desde el punto de vista económico, un modelo ARIMA no estaría incorporando las variables que influyen en la sostenibilidad de las finanzas públicas”.

Respuesta de Luis Azofeifa (Apéndice C):

“Se debe demostrar que la serie sea estacionaria [...] los residuos deben comportarse como ruido blanco [...] y seleccionar el modelo más parsimonioso utilizando criterios como AIC o BIC”.

Las respuestas muestran nuevamente dos enfoques complementarios. Azofeifa subraya las condiciones técnicas necesarias para garantizar la validez estadística del modelo, como la estacionariedad de la serie, la ausencia de autocorrelación en los residuos y la selección de un modelo parsimonioso. Estas condiciones coinciden directamente con la metodología aplicada en el presente estudio, lo cual respalda la consistencia del análisis econométrico realizado.

Por otro lado, Arroyo introduce una reflexión más estructural, señalando que, aun cuando se cumplan las condiciones estadísticas, el modelo ARIMA puede ser insuficiente desde una perspectiva económica si no incorpora variables relevantes para la sostenibilidad fiscal. Esta observación resulta clave, ya que pone en evidencia la diferencia entre validez estadística y validez económica. En conjunto, ambas perspectivas permiten una interpretación más completa del modelo, reconociendo tanto sus fortalezas técnicas como sus limitaciones conceptuales.

Análisis de la Tercera Variable de la Entrevista: Proyección de la Deuda Pública y sus Implicaciones Fiscales

Pregunta 7: Sostenibilidad de la Deuda para el Periodo 2026-2027

Considerando el contexto fiscal y macroeconómico actual de Costa Rica, ¿cómo evalúa usted la probabilidad de que la relación deuda/PIB mantenga una trayectoria sostenible durante el periodo 2026–2027?

Respuesta de Gina Arroyo (apéndice B):

“Reitero que los porcentajes de la razón deuda/PIB [...] se encuentran por encima de su límite natural, es decir no son sostenibles [...] incluso se ubicó por encima del 60 % [...] además las estimaciones del Ministerio de Hacienda ubican la deuda siempre por encima del 50 % durante la próxima década”.

Respuesta de Luis Azofeifa (apéndice C):

“El Banco Central estima que la deuda baje gradualmente [...] con crecimiento económico y superávit primario [...] lo que permitiría mantener la sostenibilidad en el corto plazo”.

Las respuestas evidencian una diferencia sustancial en la valoración de la sostenibilidad de la deuda. Gina Arroyo adopta una postura claramente más crítica, al afirmar que, mientras la deuda se mantenga por encima de su “límite natural”, no puede considerarse sostenible, independientemente de su tendencia reciente. Esta afirmación introduce un criterio técnico

relevante, ya que no se limita a evaluar la dirección de la serie (creciente o decreciente), sino su nivel absoluto en relación con umbrales de sostenibilidad fiscal.

Por su parte, Azofeifa presenta una visión más optimista, basada en las proyecciones oficiales y en el supuesto de continuidad del crecimiento económico y los superávits primarios. Sin embargo, esta postura depende fuertemente de condiciones favorables que podrían no mantenerse en el tiempo. En este sentido, la perspectiva de Arroyo resulta más consistente con el análisis cuantitativo desarrollado en la investigación, donde se proyecta que la deuda se mantendrá en niveles elevados, incluso bajo escenarios de crecimiento moderado.

Pregunta 8: Riesgos que Pueden Alterar las Proyecciones de Deuda

Desde su experiencia, ¿qué riesgos internos o externos podrían alterar significativamente las proyecciones de deuda pública en el corto plazo?

Respuesta de Gina Arroyo (apéndice B):

“La falta de dinamismo de los ingresos compromete la generación de superávits primarios [...] además el costo de la deuda y las tasas de interés [...] y la aplicación de la regla fiscal limita el crecimiento económico [...] externamente, la inestabilidad geopolítica puede afectar crecimiento y costos de financiamiento”.

Respuesta de Luis Azofeifa (apéndice C):

“Externamente: tasas altas en EE. UU., desaceleración global, conflictos geopolíticos [...] internamente: presión política sobre la regla fiscal, tipo de cambio y eventos climáticos”.

Ambos expertos coinciden en que las proyecciones de deuda están sujetas a un conjunto amplio de riesgos, tanto internos como externos. Sin embargo, Gina Arroyo presenta un análisis más estructurado desde la lógica fiscal, enfatizando el papel crítico de los ingresos y la generación de superávits primarios como condición necesaria para reducir la deuda. Este enfoque resalta que la sostenibilidad no depende únicamente del control del gasto, sino también de la capacidad del Estado para generar ingresos de forma sostenida.

Adicionalmente, Arroyo introduce un elemento clave que no siempre se enfatiza en los análisis econométricos: la interacción entre la política fiscal y el crecimiento económico. La aplicación de la regla fiscal, si bien contribuye a la contención del gasto, puede limitar la inversión pública y, por ende, el crecimiento económico, lo cual afecta indirectamente la relación deuda/PIB. Este argumento refuerza la idea de que la dinámica de la deuda es multidimensional y no puede ser explicada solo por modelos estadísticos.

Pregunta 9: Implicaciones de un Aumento de la Deuda Pública

¿Qué implicaciones tendría, en términos de política fiscal y estabilidad macroeconómica, un escenario en el cual la relación deuda/PIB retome una senda creciente?

Respuesta de Gina Arroyo (apéndice B):

“La problemática del endeudamiento trasciende a toda la economía [...] limita el gasto productivo [...] presiona las tasas de interés [...] reduce la inversión privada [...] afecta la calificación de riesgo y puede limitar el cumplimiento de funciones del Gobierno y el Banco Central”.

Respuesta de Luis Azofeifa (apéndice C):

“Provocaría efecto de expulsión (*crowding out*) [...] aumento en tasas de interés [...] riesgo de dominancia fiscal [...] deterioro de la calificación crediticia”.

En esta pregunta, se observa una alta convergencia entre ambos expertos en cuanto a las consecuencias de un aumento en la deuda pública. No obstante, Gina Arroyo ofrece una visión más amplia e integral del problema al destacar que el endeudamiento no solo afecta las finanzas públicas, sino que tiene efectos sistémicos sobre toda la economía. Su análisis enfatiza la forma en que la deuda puede desplazar el gasto productivo, limitar la inversión social y reducir el espacio fiscal disponible para el desarrollo económico.

Por su parte, Azofeifa complementa este análisis al introducir conceptos económicos específicos como el *crowding out* y la dominancia fiscal, lo cual aporta un marco teórico que refuerza las implicaciones señaladas por Arroyo. En conjunto, ambas respuestas permiten concluir que un aumento sostenido de la deuda pública no solo representa un problema fiscal, sino también un riesgo macroeconómico que puede afectar el crecimiento, la estabilidad financiera y la capacidad del Estado para cumplir sus funciones esenciales.

Capítulo V. Conclusiones y Recomendaciones

El presente capítulo sintetiza los principales hallazgos obtenidos a lo largo de la investigación, en este se integran tanto el análisis cuantitativo basado en el modelo ARIMA como la interpretación cualitativa derivada de las entrevistas a expertos. A partir de ello, se formulan conclusiones orientadas a comprender la dinámica de la deuda pública en Costa Rica, así como recomendaciones dirigidas a fortalecer la sostenibilidad fiscal y el análisis econométrico aplicado.

Conclusiones

Las conclusiones que se presentan a continuación responden directamente a las tres variables de estudio, este enfoque permite no solo describir el comportamiento de la deuda pública en Costa Rica, sino también interpretarlo desde una perspectiva técnica y económica, fortaleciendo la validez de los resultados. Asimismo, las conclusiones se estructuran en función de las variables de estudio, lo cual facilita comprender los aportes de la investigación de manera ordenada y coherente. En conjunto, estos hallazgos contribuyen a generar insumos relevantes para la toma de decisiones en materia de política fiscal.

Conclusiones de la Primera Variable: Comportamiento Histórico de la Deuda Pública

El análisis del comportamiento histórico de la deuda pública permite identificar patrones estructurales que han definido la dinámica fiscal del país en las últimas dos décadas, los cuales evidencian cambios significativos asociados a eventos económicos internos y externos. La evolución de la relación deuda/PIB refleja no solo el resultado de decisiones de política fiscal, sino también la interacción de factores macroeconómicos que han incidido en su trayectoria. En este sentido, el estudio de esta variable resulta fundamental para comprender el contexto actual del endeudamiento público y su sostenibilidad en el tiempo.

- La deuda pública como porcentaje del PIB presenta una tendencia creciente de largo plazo, interrumpida únicamente por periodos de ajuste temporal, lo que evidencia un comportamiento estructuralmente persistente. Este patrón se intensifica a partir de la crisis financiera internacional de 2008 y alcanza su punto máximo durante la pandemia del COVID-19, confirmando la alta sensibilidad del endeudamiento público ante choques macroeconómicos adversos. Además, esta evolución refleja la incapacidad del sistema fiscal para corregir de forma sostenida los desequilibrios acumulados.

- El análisis estadístico de la serie evidencia una alta variabilidad en el comportamiento de la deuda pública, con una desviación estándar significativa y un amplio rango entre valores mínimos y máximos. Este resultado confirma que el endeudamiento no ha seguido una trayectoria uniforme, sino que ha experimentado cambios importantes en su dinámica, asociados tanto a factores estructurales como coyunturales. En particular, se observa una transición hacia un escenario de mayor presión fiscal en la economía costarricense.
- La reducción observada en la relación deuda/PIB a partir del 2022 no constituye evidencia de sostenibilidad estructural, sino más bien de una estabilización en niveles elevados. Este comportamiento sugiere que los factores que han impulsado el crecimiento de la deuda, como los déficits fiscales persistentes y el peso de los intereses, continúan presentes en la economía; por lo tanto, la mejora reciente debe interpretarse con cautela.

En consecuencia, la evidencia empírica permite concluir que la dinámica de la deuda pública en Costa Rica no responde a fluctuaciones temporales aisladas ni a eventos coyunturales específicos, sino que obedece a un problema estructural persistente en la gestión fiscal del país. La trayectoria creciente que se observa refleja la presencia de desequilibrios fiscales sostenidos en el tiempo, asociados a déficits recurrentes, rigideces en el gasto público y limitaciones en la capacidad recaudatoria del Estado. Asimismo, la sensibilidad del endeudamiento ante choques macroeconómicos evidencia la vulnerabilidad del modelo fiscal vigente, el cual carece de mecanismos suficientemente robustos para absorber perturbaciones externas sin comprometer la sostenibilidad de las finanzas públicas.

En este contexto, la deuda pública se configura como una variable de carácter inercial, cuya evolución depende en gran medida de decisiones pasadas, lo que dificulta su corrección en el corto plazo. Por tanto, el comportamiento histórico analizado no solo describe una tendencia, sino que revela una problemática estructural, la cual requiere intervenciones profundas y sostenidas para garantizar la estabilidad fiscal en el mediano y largo plazo.

Conclusiones de la Segunda Variable: Características del Modelo Económico ARIMA

El análisis econométrico desarrollado mediante la metodología Box-Jenkins permitió identificar y modelar la dinámica temporal de la deuda pública, proporcionando una base técnica para su interpretación y proyección. La aplicación del modelo ARIMA posibilitó capturar patrones estadísticos relevantes dada su utilidad en el estudio de variables macroeconómicas dinámicas, aunque también evidenció limitaciones importantes.

- La serie de deuda pública presenta no estacionariedad en niveles, lo cual obligó a la aplicación de diferenciaciones regulares y estacionales para cumplir con los supuestos del modelo. Este hallazgo confirma la existencia de una tendencia de largo plazo y de patrones intraanuales, reflejando la influencia de factores estructurales y ciclos fiscales.
- El modelo ARIMA (2,1,1)(0,1,1)[12] logra capturar adecuadamente la dinámica de la serie, evidenciando una alta persistencia temporal. La presencia de componentes autorregresivos y de media móvil refleja mecanismos de ajuste en el corto plazo, mientras que el componente estacional confirma la existencia de patrones periódicos en el comportamiento del endeudamiento.
- A pesar de su capacidad explicativa, el modelo presenta limitaciones relevantes, tales como la presencia de heterocedasticidad, la no normalidad de los residuos y evidencia parcial de autocorrelación. Asimismo, su carácter univariado limita la incorporación de variables macroeconómicas fundamentales, reduciendo su alcance en el análisis de sostenibilidad fiscal.

Por tanto, si bien el modelo ARIMA demuestra ser una herramienta metodológicamente robusta para capturar la dinámica temporal de la deuda pública y generar proyecciones consistentes en el corto plazo, su alcance resulta limitado cuando se pretende abordar el fenómeno desde una perspectiva integral de sostenibilidad fiscal. La naturaleza univariada del modelo restringe su capacidad para incorporar variables macroeconómicas fundamentales que influyen en el comportamiento del endeudamiento, tales como el crecimiento económico, las tasas de interés o el resultado primario, lo cual reduce su poder explicativo en términos estructurales. Adicionalmente, las limitaciones identificadas en el análisis de residuos, como la heterocedasticidad y la no normalidad, reflejan la complejidad inherente de las series macroeconómicas, caracterizadas por la presencia de choques externos, cambios estructurales y dinámicas no lineales.

En este sentido, el modelo ARIMA debe entenderse como una herramienta complementaria dentro de un enfoque analítico más amplio, en el que se integren modelos econométricos más sofisticados y análisis económicos estructurales que permitan una comprensión más profunda del fenómeno fiscal. De esta forma, se garantiza una interpretación más rigurosa y completa de la dinámica de la deuda pública.

Conclusiones de la Tercera Variable: Proyección de la Deuda Pública y sus Implicaciones Fiscales

Las proyecciones generadas mediante el modelo ARIMA permiten hacer un análisis exploratorio del comportamiento futuro de la deuda pública, proporcionando insumos relevantes para evaluar su sostenibilidad y sus implicaciones en la política económica.

- El pronóstico para el 2026 muestra una trayectoria creciente de la deuda pública, con un incremento desde aproximadamente un 57 % hasta niveles cercanos al 60.6 % del PIB. Este resultado evidencia la persistencia de la dinámica histórica del endeudamiento, indicando que, en ausencia de cambios estructurales, la deuda continuará aumentando en el corto plazo.
- Los intervalos de confianza asociados a las proyecciones muestran una ampliación progresiva, reflejando un aumento en la incertidumbre. El escenario superior sugiere niveles cercanos al 67 % del PIB, lo cual representa un riesgo significativo para la estabilidad fiscal.
- El mantenimiento de la deuda en niveles elevados implica restricciones importantes para la política fiscal, limitando la capacidad del Gobierno para implementar medidas contracíclicas y aumentando la vulnerabilidad ante cambios en tasas de interés y condiciones externas.

Este resultado implica que, bajo las condiciones actuales de la economía costarricense, la deuda pública no presenta señales de convergencia hacia niveles sostenibles en el corto plazo, sino que, por el contrario, mantiene una trayectoria creciente caracterizada por una alta persistencia.

La ampliación de los intervalos de confianza en las proyecciones pone de manifiesto la existencia de un entorno de incertidumbre creciente, donde factores internos y externos pueden incidir de manera significativa en la evolución del endeudamiento. Desde una perspectiva económica, este escenario limita la capacidad del Estado para implementar políticas fiscales contracíclicas, reduce el margen de maniobra ante choques adversos y aumenta la exposición a riesgos financieros, particularmente aquellos asociados a variaciones en las tasas de interés y condiciones del financiamiento internacional.

Asimismo, la permanencia de la deuda en niveles elevados genera presiones adicionales sobre el gasto público, especialmente en lo relativo al servicio de la deuda, lo que puede desplazar recursos destinados a inversión social y productiva. En este contexto, las proyecciones no solo anticipan una tendencia, sino que constituyen una señal de alerta sobre la

necesidad urgente de implementar reformas fiscales estructurales que permitan revertir la trayectoria observada y garantizar la sostenibilidad de las finanzas públicas en el mediano plazo.

Recomendaciones

Las recomendaciones que se presentan a continuación se derivan directamente de los hallazgos obtenidos en la investigación, tanto desde el análisis cuantitativo basado en el modelo ARIMA como desde la interpretación cualitativa aportada por expertos en materia fiscal. Estas propuestas buscan no solo responder a las problemáticas identificadas en el comportamiento y proyección de la deuda pública, sino también contribuir al fortalecimiento de la toma de decisiones en política económica. Asimismo, se estructuran en función de las variables de estudio, lo cual permite mantener coherencia metodológica con el desarrollo de la investigación. En conjunto, estas recomendaciones apuntan a mejorar la sostenibilidad fiscal del país y a fortalecer los enfoques de análisis utilizados.

Recomendaciones de la Primera Variable: Comportamiento Histórico de la Deuda Pública

A partir del análisis del comportamiento histórico de la deuda pública, se identifica una serie de acciones estratégicas fundamentales para corregir las tendencias estructurales observadas y mejorar la sostenibilidad fiscal del país en el mediano y largo plazo. Estas recomendaciones se orientan, principalmente, a abordar las causas subyacentes del crecimiento del endeudamiento, más allá de sus manifestaciones coyunturales.

- Se recomienda fortalecer la disciplina fiscal mediante la implementación de políticas orientadas a la reducción sostenida del déficit primario, priorizando el control del gasto corriente y la eficiencia en la asignación de recursos públicos. Este enfoque resulta clave para evitar la acumulación progresiva de deuda, ya que, como se evidenció en el análisis, los déficits persistentes han sido uno de los principales determinantes del crecimiento del endeudamiento en Costa Rica. Asimismo, es necesario garantizar la continuidad de estas medidas en el tiempo para evitar ciclos de ajuste y deterioro fiscal.
- Es fundamental promover reformas estructurales que permitan mejorar la recaudación tributaria de manera sostenible, reduciendo la dependencia de factores coyunturales como el crecimiento económico o el comportamiento del tipo de cambio. En este sentido, se recomienda avanzar en la modernización del sistema tributario, ampliando la base impositiva, reduciendo la evasión y mejorando la progresividad del sistema.

Esto contribuiría a fortalecer los ingresos del Estado y a generar condiciones más estables para la sostenibilidad fiscal.

- Se sugiere implementar sistemas de monitoreo y evaluación continua del endeudamiento público, que permitan identificar de manera temprana cambios estructurales en la dinámica de la deuda y anticipar posibles riesgos fiscales. Estos mecanismos deben integrar indicadores clave, análisis prospectivos y escenarios de riesgo con el fin de apoyar la toma de decisiones basada en evidencia. De esta forma, se puede mejorar la capacidad de respuesta del Estado ante cambios en el entorno económico.

En síntesis, la gestión del comportamiento histórico de la deuda pública requiere una estrategia integral que combine disciplina fiscal, fortalecimiento de los ingresos y monitoreo continuo, con el fin de evitar la reproducción de las tendencias estructurales que han caracterizado el endeudamiento en el país.

Recomendaciones de la Segunda Variable: Características del Modelo Econométrico ARIMA

Con base en los resultados obtenidos en el análisis econométrico, se plantean recomendaciones orientadas a fortalecer la aplicación de modelos de series de tiempo en el estudio de variables fiscales, así como a mejorar la calidad y el alcance de las proyecciones realizadas.

- Se recomienda complementar el uso del modelo ARIMA con enfoques multivariados que incorporen variables macroeconómicas relevantes, tales como el crecimiento del PIB, las tasas de interés, el tipo de cambio y el resultado primario. Esto permitiría enriquecer el análisis desde una perspectiva económica, superando las limitaciones inherentes a los modelos univariados y proporcionando una visión más completa de los determinantes de la deuda pública.
- Dado que el análisis de residuos evidenció la presencia de heterocedasticidad, se sugiere implementar modelos econométricos adicionales, como los modelos GARCH, que permiten capturar la volatilidad de la serie y mejorar la precisión de las estimaciones. Este tipo de modelos resulta especialmente útil en contextos donde las variables están sujetas a choques externos o cambios estructurales, como ocurre en el caso de la deuda pública.

- Se recomienda desarrollar procesos de validación fuera de muestra y análisis de escenarios alternativos, con el fin de evaluar la robustez del modelo ante diferentes condiciones económicas. Esto implica no solo verificar la capacidad predictiva del modelo en periodos no utilizados en la estimación, sino también simular posibles cambios en el entorno macroeconómico, lo cual permite mejorar la confiabilidad de las proyecciones.

En conjunto, estas recomendaciones buscan fortalecer el uso de herramientas econométricas en el análisis fiscal, promoviendo un enfoque más integral que combine rigor estadístico y pertinencia económica.

Recomendaciones de la Tercera Variable: Proyección de la Deuda Pública y sus Implicaciones Fiscales

Las proyecciones realizadas en la investigación permiten identificar la necesidad de adoptar medidas concretas en materia de política fiscal, orientadas a reducir la trayectoria creciente de la deuda pública y a mitigar los riesgos asociados a su comportamiento futuro.

- Se recomienda diseñar e implementar una estrategia de consolidación fiscal de mediano plazo, que permita reducir gradualmente la relación deuda/PIB mediante un equilibrio entre la contención del gasto y el fortalecimiento de los ingresos. Esta estrategia debe sostenerse en el tiempo y estar acompañada de mecanismos institucionales que garanticen su cumplimiento, con el fin de evitar retrocesos en el proceso de ajuste fiscal.
- Es necesario fortalecer la gestión de la deuda pública mediante la optimización de su estructura, priorizando condiciones de financiamiento que reduzcan los costos asociados al servicio de la deuda y minimicen los riesgos derivados de la exposición a tasas de interés y financiamiento externo. Esto implica una planificación estratégica del endeudamiento, orientada a mejorar su sostenibilidad en el largo plazo.
- Se recomienda incorporar análisis de riesgo y construcción de escenarios en la planificación fiscal, considerando factores internos y externos que puedan afectar la trayectoria de la deuda pública. Entre estos factores se incluyen cambios en las tasas de interés internacionales, variaciones en el crecimiento económico, choques externos y condiciones políticas internas. Este enfoque permitiría anticipar posibles desviaciones y diseñar respuestas oportunas.

En conclusión, la sostenibilidad de la deuda pública en Costa Rica requiere una combinación de políticas fiscales responsables, una gestión estratégica del endeudamiento y una planificación basada en escenarios, que permita enfrentar de manera efectiva los desafíos identificados en las proyecciones.

Capítulo VI. Propuesta

El presente capítulo corresponde a la fase propositiva de la investigación, en la cual se integran los resultados en el análisis empírico con el fin de plantear una política fiscal orientada a fortalecer la sostenibilidad de la deuda pública en Costa Rica. A partir de las conclusiones derivadas del comportamiento histórico de la relación deuda/PIB y de su proyección, se evidencia la necesidad de consolidar mecanismos institucionales que permitan garantizar una trayectoria fiscal sostenible en el tiempo. En este sentido, se desarrolla una propuesta sustentada en evidencia empírica, buenas prácticas internacionales y criterios de viabilidad legal, con el propósito de contribuir a la toma de decisiones en materia de política fiscal y al fortalecimiento de la estabilidad macroeconómica del país.

Introducción

Los resultados obtenidos en la presente investigación evidencian que si bien la relación deuda/PIB ha mostrado una tendencia descendente en los últimos años, esta mejora no es suficiente para garantizar una sostenibilidad fiscal estructural en el mediano plazo. La dinámica del endeudamiento público continúa siendo sensible a cambios en el entorno económico, lo que plantea la necesidad de fortalecer los instrumentos de política fiscal existentes.

En este contexto, se vuelve pertinente complementar el análisis econométrico con una propuesta que permita consolidar la trayectoria fiscal y reducir la vulnerabilidad ante posibles choques macroeconómicos. Para ello, se plantea el fortalecimiento de la regla fiscal y del marco institucional como eje central de la propuesta, tomando como referencia experiencias internacionales exitosas y considerando su viabilidad dentro del contexto costarricense.

Planteamiento del Problema

A pesar de la reducción reciente de la relación deuda/PIB en Costa Rica, la evidencia empírica y los resultados del modelo ARIMA indican que la sostenibilidad de esta tendencia no está garantizada en el mediano plazo. La trayectoria histórica de la deuda muestra persistencia estructural, mientras que su evolución futura depende en gran medida de la continuidad y efectividad de las políticas fiscales implementadas.

El problema principal radica en que el país cuenta con un marco fiscal existente, pero este presenta limitaciones en términos de diseño, cumplimiento y capacidad institucional para asegurar una disciplina fiscal sostenida. En particular, la regla fiscal vigente, aunque ha

contribuido al control del gasto, no incorpora de manera explícita un anclaje directo sobre la trayectoria de la deuda pública ni mecanismos suficientemente robustos de supervisión independiente.

En consecuencia, surge la necesidad de fortalecer el marco fiscal mediante ajustes institucionales y normativos que permitan consolidar la sostenibilidad de la deuda pública y reducir la probabilidad de escenarios de deterioro fiscal en el futuro.

Objetivos

Objetivo General

- Proponer una política fiscal orientada al fortalecimiento de la sostenibilidad de la deuda pública en Costa Rica.

Objetivos Específicos

- Evaluar la viabilidad legal del fortalecimiento de la regla fiscal.
- Analizar las buenas prácticas internacionales en reglas fiscales.
- Diseñar un esquema fiscal sostenible para la deuda pública.

Marco Teórico

La sostenibilidad de la deuda pública constituye un elemento fundamental para la estabilidad macroeconómica, especialmente en economías en desarrollo donde los márgenes fiscales son más limitados. Desde un enfoque contemporáneo, se entiende que la sostenibilidad no solo depende del nivel de deuda, sino de la capacidad del Estado para gestionar sus obligaciones sin comprometer el crecimiento económico ni recurrir a ajustes fiscales abruptos. En este sentido, el Fondo Monetario Internacional señala que “la sostenibilidad de la deuda se refiere a la capacidad de un país para cumplir con sus obligaciones actuales y futuras sin necesidad de un ajuste excesivamente grande en el balance primario” (FMI, 2023, p. 6).

En este contexto, las reglas fiscales se han consolidado como instrumentos clave para fortalecer la disciplina en la política fiscal y evitar trayectorias insostenibles del endeudamiento público. Estas reglas establecen límites cuantitativos sobre variables como el gasto, el déficit o la deuda, con el objetivo de reducir la discrecionalidad en la toma de decisiones fiscales. De acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, “las reglas

fiscales bien diseñadas ayudan a anclar las expectativas y a mejorar la credibilidad de la política fiscal en el mediano y largo plazo” (OECD, 2023, p. 42).

No obstante, la literatura reciente enfatiza que la efectividad de las reglas fiscales depende de su diseño institucional y de los mecanismos que aseguren su cumplimiento. En particular, se destaca la importancia de incorporar anclas explícitas relacionadas con la deuda pública, así como mecanismos de corrección automática ante desviaciones. En esta línea, el Fondo Monetario Internacional indica que “las reglas fiscales son más efectivas cuando incluyen anclas claras de deuda y están respaldadas por marcos institucionales sólidos que garanticen su cumplimiento” (FMI, 2022, p. 15).

Asimismo, la evidencia contemporánea resalta el papel de las instituciones fiscales independientes en el fortalecimiento de la gobernanza fiscal. Estas entidades contribuyen a mejorar la transparencia, la rendición de cuentas y la credibilidad de la política fiscal mediante la evaluación técnica de las decisiones gubernamentales. Según el Banco Mundial, “las instituciones fiscales independientes desempeñan un rol clave en el monitoreo de las reglas fiscales y en la promoción de políticas fiscales responsables” (World Bank, 2022, p. 28).

Por último, un aspecto relevante en el diseño de reglas fiscales modernas es la incorporación de flexibilidad para enfrentar choques económicos. Un marco excesivamente rígido puede limitar la capacidad del gobierno para responder a crisis, mientras que uno demasiado flexible puede debilitar la disciplina fiscal. Por ello, el reto consiste en lograr un equilibrio adecuado entre disciplina y adaptabilidad, permitiendo que la política fiscal contribuya a la estabilidad macroeconómica y al crecimiento económico sostenible de forma simultánea.

Metodología

La presente propuesta de política fiscal se desarrolla bajo un enfoque cualitativo-analítico, orientado a la integración de evidencia empírica, revisión documental y análisis comparado de experiencias internacionales. Este enfoque resulta pertinente debido a que la formulación de políticas públicas no se limita a la aplicación de modelos cuantitativos, sino que requiere la interpretación de contextos institucionales, marcos normativos y prácticas implementadas en otros países. En este sentido, el Banco Mundial señala que “el diseño de políticas fiscales efectivas requiere combinar evidencia empírica con análisis institucional y comparaciones internacionales” (World Bank, 2022, p. 34), lo cual justifica adoptar una metodología basada en la triangulación de fuentes.

En una primera etapa, se revisó literatura especializada sobre sostenibilidad fiscal, reglas fiscales e instituciones independientes, con el objetivo de identificar los principales elementos teóricos que sustentan la propuesta. Esta revisión incluyó documentos técnicos de organismos internacionales como el Fondo Monetario Internacional y la OCDE, los cuales han desarrollado marcos conceptuales actualizados en materia de disciplina fiscal. Según el Fondo Monetario Internacional, “los marcos fiscales modernos deben integrar reglas claras, instituciones sólidas y mecanismos de evaluación continua para garantizar su efectividad” (FMI, 2023, p. 18), lo que orienta la base conceptual de la propuesta planteada.

Posteriormente, se llevó a cabo un análisis comparado de buenas prácticas internacionales, enfocándose en países que han logrado mejorar la sostenibilidad de su deuda pública mediante el fortalecimiento de reglas fiscales y estructuras institucionales. Este análisis permitió identificar patrones comunes en el diseño de políticas exitosas, tales como la incorporación de anclas de deuda, la implementación de mecanismos de corrección automática y la existencia de organismos independientes de supervisión fiscal. En este contexto, la OCDE destaca que “la comparación internacional permite identificar prácticas efectivas y adaptarlas a contextos nacionales específicos” (OECD, 2023, p. 67), lo cual constituye un elemento clave en la construcción de propuestas de política pública.

Finalmente, se evaluó la viabilidad de aplicar estas buenas prácticas al contexto costarricense, considerando el marco legal vigente, las características institucionales del país y los resultados obtenidos en el modelo ARIMA desarrollado en la investigación. Esta etapa implicó un proceso de adaptación de las recomendaciones internacionales a la realidad nacional, con el fin de garantizar que la propuesta sea tanto técnica como jurídicamente viable. De acuerdo con el Fondo Monetario Internacional, “la efectividad de las reformas fiscales depende en gran medida de su adecuación al contexto institucional de cada país” (FMI, 2022, p. 21), lo cual refuerza la importancia de este proceso de contextualización en el diseño de la propuesta.

Viabilidad Legal del Fortalecimiento de la Regla Fiscal

Desde el punto de vista jurídico, la propuesta de fortalecer la regla fiscal en Costa Rica resulta viable dentro del ordenamiento vigente, dado que el país cuenta con un marco normativo explícito en materia de disciplina fiscal. El Título IV de la Ley N.º 9635, Fortalecimiento de las Finanzas Públicas, establece que su objetivo es “establecer reglas de gestión de las finanzas públicas, con el fin de lograr que la política presupuestaria garantice la sostenibilidad fiscal”

(Ley N.º 9635, 2018). Asimismo, dicha normativa dispone que su ámbito de aplicación comprende “los presupuestos de los entes y órganos que conforman el Sector Público no Financiero” (Ley N.º 9635, 2018), lo cual evidencia que la regla fiscal ya constituye un instrumento jurídico de alcance amplio dentro del sistema fiscal costarricense.

El fundamento constitucional de estas medidas se encuentra en el artículo 176 de la Constitución Política de la República de Costa Rica, el cual establece que “en ningún caso el monto de los gastos presupuestos podrá exceder el de los ingresos probables” (Constitución Política de Costa Rica, 1949). Este principio se ha interpretado como un límite estructural al crecimiento del gasto público, sirviendo de base para adoptar mecanismos de disciplina fiscal.

Desde la perspectiva del procedimiento legislativo, la Constitución Política establece que “las resoluciones de la Asamblea Legislativa se tomarán por mayoría absoluta de votos presentes” (Constitución Política de Costa Rica, 1949), lo cual implica que las reformas a leyes ordinarias no requieren, en principio, una mayoría calificada de 38 diputados. No obstante, también dispone que “la Asamblea no podrá sesionar sin la concurrencia de dos tercios del total de sus miembros” (Constitución Política de Costa Rica, 1949), lo que corresponde al requisito de *quorum* para sesionar. En este sentido, el fortalecimiento de la regla fiscal mediante reforma legal puede tramitarse como ley ordinaria, salvo en aquellos casos en que se afecten competencias constitucionalmente protegidas.

Por otra parte, la viabilidad legal de la propuesta debe analizarse en conjunto con las reformas recientes en materia de empleo público. La Ley Marco de Empleo Público, N.º 10159, establece en su régimen transitorio que “quienes devenguen un salario compuesto mayor al que le correspondería a su categoría bajo la modalidad de salario global serán excluidos de cualquier incremento salarial producto de aumentos a la base o bien reconocimiento de incentivos, hasta que el monto por concepto de salario global sea igual al salario compuesto que recibía” (Ley N.º 10159, 2022). Asimismo, dispone que “los salarios del sector público no podrán incrementarse por concepto de costo de vida mientras se mantenga la condición fiscal establecida en la Ley N.º 9635” (Ley N.º 10159, 2022), lo cual evidencia la existencia de mecanismos legales dirigidos a contener el crecimiento del gasto remunerativo.

Finalmente, el desarrollo reglamentario de la regla fiscal se encuentra establecido en el Decreto Ejecutivo N.º 41641-H, el cual regula su aplicación práctica dentro del sector público. Este decreto permite introducir ajustes operativos sin necesidad de reforma legislativa, lo que evidencia la flexibilidad del marco normativo existente. En consecuencia, el fortalecimiento de la regla fiscal puede implementarse mediante una combinación de reformas legales y

reglamentarias, respetando en todo momento la jerarquía normativa y los principios constitucionales (Poder Ejecutivo, 2019).

Buenas Prácticas Internacionales en Reglas Fiscales

El análisis de experiencias internacionales evidencia que los países que han logrado consolidar la sostenibilidad de sus finanzas públicas implementaron reglas fiscales respaldadas por marcos institucionales sólidos, mecanismos de control efectivos y objetivos explícitos de deuda. En este sentido, las reglas fiscales modernas han evolucionado hacia esquemas más integrales que combinan múltiples instrumentos para garantizar su efectividad. Según el Fondo Monetario Internacional, “las reglas fiscales modernas tienden a incorporar anclas de deuda junto con objetivos operativos como balances estructurales o límites de gasto” (FMI, 2023, p. 22), lo que permite mejorar la coherencia y credibilidad de la política fiscal.

Uno de los casos más relevantes en América Latina es el de Chile, país que ha desarrollado un marco fiscal reconocido internacionalmente por su solidez institucional. En Chile, se implementó una regla fiscal estructural basada en el balance cíclicamente ajustado, la cual permite aislar el gasto público de las fluctuaciones del ciclo económico. De acuerdo con la OCDE, “Chile’s fiscal framework combines a structural balance rule with a debt anchor, supported by an independent fiscal council that enhances transparency and credibility” (OECD, 2023, p. 97). Este diseño ha permitido al país mantener niveles de deuda relativamente bajos y una política fiscal más estable frente a choques externos.

Otra buena práctica relevante es incorporar mecanismos de corrección automática, los cuales obligan a las autoridades a tomar medidas cuando se presentan desviaciones respecto a las metas fiscales. Estos mecanismos reducen la discrecionalidad política y fortalecen el cumplimiento de las reglas fiscales. En este sentido, el Fondo Monetario Internacional indica que “well-designed correction mechanisms help ensure that fiscal rules remain binding over time and prevent persistent deviations from targets” (FMI, 2022, p. 16). La experiencia internacional demuestra que la ausencia de estos mecanismos debilita significativamente la efectividad de las reglas fiscales.

Asimismo, la creación de instituciones fiscales independientes constituye un componente clave en los marcos fiscales modernos. Estas instituciones permiten evaluar de manera técnica el cumplimiento de las reglas fiscales y mejorar la transparencia en la gestión de las finanzas públicas. En el caso de Chile, el Consejo Fiscal Autónomo desempeña un papel fundamental en el monitoreo de la política fiscal. En este sentido, el Banco Mundial señala que

“independent fiscal institutions play a critical role in strengthening fiscal discipline by providing objective analysis and oversight of fiscal policy” (World Bank, 2022, p. 52).

Finalmente, una característica esencial de las reglas fiscales exitosas es la incorporación de flexibilidad controlada, que permita responder a choques económicos sin comprometer la sostenibilidad fiscal. Esto implica establecer cláusulas de escape claramente definidas y temporales. Según la OCDE, “effective fiscal rules include well-defined escape clauses that allow temporary deviations under exceptional circumstances while preserving long-term discipline” (OECD, 2023, p. 60). Este balance entre disciplina y flexibilidad ha sido clave en países que han logrado mantener estabilidad macroeconómica en contextos de alta incertidumbre.

En conjunto, la evidencia internacional muestra que las reglas fiscales más efectivas son aquellas que combinan un ancla de deuda, mecanismos de corrección automática, instituciones independientes y esquemas de flexibilidad regulada. El caso de Chile destaca como una referencia relevante para Costa Rica, dado su contexto institucional y nivel de desarrollo comparable. Estos elementos proporcionan una base sólida para el diseño de una propuesta orientada al fortalecimiento de la regla fiscal en el país.

Diseño de un Esquema Fiscal Sostenible para Costa Rica

A partir de la evidencia empírica obtenida en la investigación y del análisis de la coyuntura fiscal costarricense, se identifica la necesidad de fortalecer la regla fiscal como instrumento de sostenibilidad de la deuda pública. Si bien el país ha logrado reducir la relación deuda/PIB, el peso del servicio de la deuda continúa representando una carga significativa sobre las finanzas públicas, lo que limita la capacidad del Estado para invertir en áreas estratégicas y atender otras obligaciones.

En este sentido, el Ministerio de Hacienda ha señalado que “el pago de intereses de la deuda continúa representando una proporción relevante del gasto total del Gobierno Central” (Ministerio de Hacienda, 2025), lo cual evidencia que el problema fiscal no solo se limita al nivel de endeudamiento, sino también a su costo. Esta situación genera una presión directa sobre la asignación del gasto público, por lo que se reduce el espacio disponible para inversión y gasto social.

Propuesta: Esquema de Doble Anclaje Fiscal

La propuesta consiste en evolucionar la regla fiscal vigente hacia un esquema de doble anclaje, en el cual se mantenga el control del gasto público, pero se incorpore explícitamente un objetivo de deuda/PIB como referencia principal de la política fiscal. Este enfoque permite que las decisiones presupuestarias se orienten a la contención del gasto y a la sostenibilidad de la deuda en el mediano plazo.

En términos prácticos, esto implica que, conforme la deuda pública disminuya de manera sostenida, la regla fiscal pueda flexibilizarse gradualmente, permitiendo una asignación más eficiente de los recursos. De esta manera, la política fiscal se vuelve más estratégica, alineando el control del gasto con los objetivos de sostenibilidad macroeconómica.

Impacto del Servicio de la Deuda en la Economía

Un elemento central del diseño propuesto es el reconocimiento del impacto del servicio de la deuda sobre la economía real. Cuando una proporción significativa del presupuesto se destina al pago de intereses, se reduce el espacio fiscal disponible para inversión pública, afectando el crecimiento económico y la productividad.

Además, las restricciones fiscales han tenido implicaciones directas sobre la política salarial del sector público. La Ley Marco de Empleo Público establece que “las personas servidoras públicas (...) no podrán recibir incrementos salariales” bajo determinadas condiciones fiscales (Ley N. 10159, 2022), lo cual evidencia que la sostenibilidad fiscal incide directamente en el bienestar de los trabajadores del Estado. En este contexto, el diseño de la regla fiscal debe considerar no solo la estabilidad macroeconómica, sino también sus efectos sociales.

Mecanismo de Reasignación del Espacio Fiscal

La propuesta incorpora un mecanismo de reasignación fiscal condicionada, mediante esta cualquiera reducción sostenida en el pago de intereses se traducirá en un uso estratégico del espacio fiscal liberado. Este espacio no debería destinarse de manera automática al aumento del gasto corriente, sino distribuirse entre tres prioridades fundamentales: inversión pública productiva, reducción y gestión eficiente de la deuda y normalización progresiva de las obligaciones salariales. Este enfoque permite que la consolidación fiscal genere beneficios

tangibles para la economía, evitando que el ajuste se perciba únicamente como una restricción del gasto.

Fortalecimiento Institucional y Seguimiento

El esquema propuesto también contempla el fortalecimiento del componente institucional de la regla fiscal por medio de mecanismos de monitoreo y evaluación continua. Esto implica dar seguimiento a indicadores clave como la relación deuda/PIB, el peso del pago de intereses y el uso del espacio fiscal generado.

En este sentido, la evidencia internacional señala que “las reglas fiscales son más efectivas cuando están acompañadas de mecanismos de monitoreo transparente y evaluación técnica independiente” (FMI, 2023, p. 25). Por lo tanto, el fortalecimiento institucional resulta un elemento esencial para garantizar la efectividad de la propuesta.

Tabla 18

Resumen del esquema propuesto

Componente	Descripción	Objetivo	Impacto esperado
Doble anclaje fiscal	Incorporación de objetivo deuda/PIB + control del gasto	Alinear política fiscal con sostenibilidad de deuda	Mayor coherencia y credibilidad fiscal
Control del gasto	Mantener límites de crecimiento del gasto público	Evitar expansión fiscal descontrolada	Estabilidad macroeconómica
Reasignación fiscal	Uso estratégico del ahorro en intereses	Mejorar eficiencia del gasto	Mayor inversión y equilibrio social
Política salarial	Ajuste progresivo condicionado a espacio fiscal	Reducir tensiones sociales	Mayor sostenibilidad del empleo público
Monitoreo institucional	Seguimiento de indicadores fiscales clave	Garantizar cumplimiento de la regla	Transparencia y disciplina fiscal

Nota. Elaboración propia, 2026.

A partir del análisis integral desarrollado y de la sistematización presentada en la tabla resumen, se evidencia que la sostenibilidad de la deuda pública en Costa Rica no depende

exclusivamente del control del gasto, sino de la articulación coherente entre disciplina fiscal, eficiencia en la asignación de recursos y fortalecimiento institucional. La propuesta planteada permite identificar cómo cada componente responde a una necesidad concreta del contexto costarricense, en particular al elevado peso del servicio de la deuda y sus efectos sobre la inversión pública y la política salarial.

El esquema propuesto no solo busca contener el crecimiento del gasto, sino transformar la lógica de la política fiscal hacia un modelo más estratégico, donde la reducción del costo de la deuda se traduzca en mayores capacidades de desarrollo económico y equilibrio social. De esta manera, la investigación logra integrar el análisis econométrico, el marco jurídico y la evidencia internacional en una propuesta aplicada, posicionándose como un aporte técnico orientado a fortalecer la sostenibilidad fiscal del país y a mejorar la calidad de las decisiones públicas en el largo plazo.

Plan de Plazos de Implementación de Política Fiscal

La implementación de la política fiscal orientada al fortalecimiento de la regla fiscal debe estructurarse conforme a los procedimientos establecidos en el ordenamiento jurídico costarricense y a la evidencia observada en procesos de reforma fiscal previos. En Costa Rica, los proyectos de ley deben transitar por etapas formales que incluyen su presentación, análisis en comisión, dictamen y discusión en el plenario legislativo, lo cual implica un proceso que puede extenderse significativamente dependiendo de su complejidad y del contexto político.

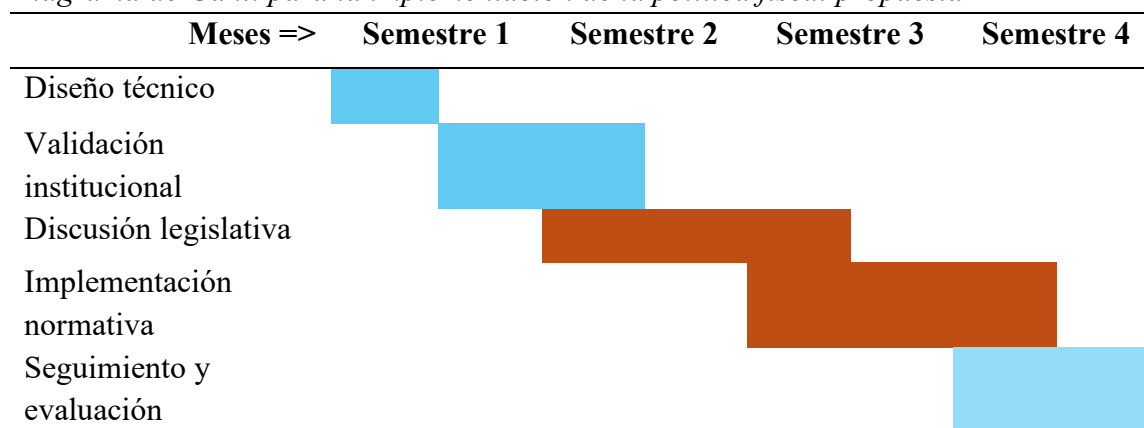
En este sentido, el Programa Estado de la Nación señala que “los proyectos de ley de mayor complejidad, particularmente en materia económica, presentan tiempos de tramitación significativamente superiores al promedio legislativo” (Programa Estado de la Nación, 2023, p. 245). Esta situación es importante en el caso de reformas fiscales, dado su impacto sobre distintos sectores económicos y sociales, lo que requiere procesos de negociación y análisis técnico más prolongados. La experiencia de la aprobación de la Ley N.º 9635 constituye un referente claro de este tipo de dinámicas.

Adicionalmente, implementar reformas fiscales no concluye con su aprobación legislativa, sino que requiere una fase posterior de adecuación institucional, emisión de reglamentos y ajustes operativos. En este sentido, el Ministerio de Hacienda ha indicado que “la ejecución de reformas fiscales requiere procesos graduales de implementación y adecuación institucional” (Ministerio de Hacienda, 2022, p. 18), lo cual implica la necesidad de considerar plazos adicionales para su correcta aplicación.

En consecuencia, el horizonte de implementación de la política propuesta se estima entre 16 y 24 meses, lo cual refleja de manera más realista las condiciones institucionales, técnicas y políticas del país. Este rango permite contemplar tanto el proceso legislativo como la fase de implementación normativa y seguimiento, asegurando la viabilidad de la propuesta en el contexto costarricense.

Figura 6

Diagrama de Gantt para la implementación de la política fiscal propuesta



Nota. Elaboración propia con base en Programa Estado de la Nación (2023) y Ministerio de Hacienda (2022).

Descripción de fases

- **Fase 1:** Diseño técnico (3-4 meses)
Incluye la elaboración de la propuesta, análisis técnico y revisión de evidencia comparada.
- **Fase 2:** Validación institucional (6 meses aproximadamente)
Comprende consultas interinstitucionales, ajustes técnicos y revisión jurídica.
- **Fase 3:** Discusión legislativa (12-18 meses)
Corresponde al proceso de discusión y aprobación en la Asamblea Legislativa.
- **Fase 4:** Implementación normativa (12 meses)
Incluye reglamentación y ajustes administrativos.
- **Fase 5:** Seguimiento y evaluación (fase final, pero se asume fiscalización posterior)
Consiste en el monitoreo de indicadores fiscales y evaluación de resultados.

Presupuesto de la Implementación de Política Fiscal

La estimación de los costos asociados a la implementación de la política fiscal propuesta debe entenderse en función de su naturaleza normativa e institucional. A diferencia de los proyectos de inversión pública, las reformas fiscales no implican costos significativos en

infraestructura, sino en capacidades técnicas, coordinación institucional y mecanismos de seguimiento.

En el caso costarricense, el Ministerio de Hacienda señala que “la implementación de reformas fiscales implica procesos de adaptación institucional, así como el fortalecimiento de sistemas administrativos y de control” (Ministerio de Hacienda, 2023, p. 42). Asimismo, la Contraloría General de la República indica que “las reformas fiscales requieren ajustes institucionales y fortalecimiento de capacidades, lo que implica costos operativos para el Estado” (CGR, 2022, p. 15).

La evidencia internacional refuerza este enfoque. El Banco Mundial establece que “las reformas fiscales implican principalmente costos administrativos e institucionales relacionados con la implementación y monitoreo” (World Bank, 2022, p. 63), mientras que el Fondo Monetario Internacional señala que “los costos de implementación de marcos fiscales se concentran en capacidades analíticas, coordinación institucional y sistemas de monitoreo” (FMI, 2022, p. 27).

Tabla 19

Componentes del presupuesto de implementación de la política fiscal

Componente	Descripción	Fundamento técnico
Diseño técnico	Análisis económico, jurídico y fiscal	FMI (2022)
Coordinación institucional	Articulación entre entidades públicas	CGR (2022)
Apoyo legislativo	Asesoría técnica durante trámite de ley	Estado de la Nación (2023)
Implementación normativa	Reglamentación y ajustes administrativos	Ministerio de Hacienda (2023)
Monitoreo y evaluación	Seguimiento de indicadores fiscales	World Bank (2022)

Nota. Elaboración propia con base en FMI (2022), World Bank (2022), CGR (2022) y Ministerio de Hacienda (2023).

A partir de la evidencia presentada, se concluye que los costos de implementación de la política propuesta se concentran en el fortalecimiento institucional y técnico del Estado, sin requerir inversiones significativas en infraestructura. Esto implica que la política presenta una

alta viabilidad financiera, dado que su costo es relativamente bajo en comparación con su impacto potencial sobre la sostenibilidad de la deuda pública.

Asimismo, la literatura especializada destaca que este tipo de reformas genera beneficios que superan ampliamente sus costos. En este sentido, el Fondo Monetario Internacional señala que “las mejoras en la disciplina fiscal pueden generar reducciones significativas en el costo de la deuda y aumentar el espacio fiscal disponible” (FMI, 2023, p. 31).

Referencias

- Alija Pérez, M. (2023). *Política fiscal expansiva ante la crisis del Covid-19: deuda pública y esfuerzo fiscal. Casos específicos de España y Alemania* [Trabajo de fin de grado]. Universidad Complutense de Madrid.
- Baldwin, K., Agaji, J., Mmedo, E., y Ridwan, I. (2023). Stochastic ARIMA approaches for forecasting sovereign debt risks under shifting macroeconomic regimes and asymmetric global financial threats. *The Economics Journal*, 8(2), 90-108. <https://www.theeconomicsjournal.com/article/view/620/8-2-90>
- Banco Central de Costa Rica (BCCR). (2022). *Memoria anual 2022*. https://www.bccr.fi.cr/publicaciones/DocMemoriaAnual/Memoria_Anual_2022.pdf
- Banco Central de Costa Rica (BCCR). (2023). *Programa Macroeconómico 2023–2024*. <https://www.bccr.fi.cr/publicaciones/ProgramaMacroeconomico>
- Banco Central de Costa Rica. (2026). *Deuda total del Gobierno Central (% del PIB)* [Base de datos]. Sistema de Indicadores Económicos. <https://gee.bccr.fi.cr/indicadores-economicos/Cuadros/frmVerCatCuadro.aspx?idioma=1&CodCuadro=%208033>
- Constitución Política de la República de Costa Rica. (1949). 8 de noviembre de 1949 (Costa Rica).
- Contraloría General de la República (CGR). (2022). *Informe sobre la sostenibilidad fiscal en Costa Rica*. <https://www.cgr.go.cr/>
- Creswell, J. W., y Creswell, J. D. (2023). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (6th ed.). SAGE Publications.
- Decreto Ejecutivo N.º 41641-H de la República de Costa Rica. (2019). *Reglamento al Título IV de la Ley N.º 9635, Responsabilidad Fiscal de la República*. https://pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=8864
- Galarza-Molina, E., Baculima-Cuesta, P., y Sarmiento-Moscoso, L. (2025). La sostenibilidad de la deuda externa pública en Ecuador 2000-2023. *INNOVA Research Journal*, 10(2), 153-176. <https://doi.org/10.33890/innova.v10.n2.2025.2777>
- Hannes, K., Hendricks, L., Brgles, M. M., Dierckx, C., Gemignani, M., Huhnen, M., Vrebos, H., Swift, A., y Van Goidsenhoven, L. (2022). Being creative with resources in qualitative research. En U. Flick (Ed.), *The SAGE handbook of qualitative research design* (pp. 290-306). SAGE. <https://doi.org/10.4135/9781529770278.n19>

- Hossain, S. (2024). *Introductory econometrics: A modern approach*. Cambridge Scholars Publishing. [https://books.google.co.cr/books?hl=en&lr=&id=d9YBEQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=Introductory+econometrics:+A+modern+approach+\(8th+ed.\)&ots=ThVIVyFrUc&sig=-IpTb2XblDfTmhlzpqAuRdCuGXo#v=onepage&q&f=false](https://books.google.co.cr/books?hl=en&lr=&id=d9YBEQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=Introductory+econometrics:+A+modern+approach+(8th+ed.)&ots=ThVIVyFrUc&sig=-IpTb2XblDfTmhlzpqAuRdCuGXo#v=onepage&q&f=false)
- Fondo Monetario Internacional (FMI). (2022). *Fiscal rules and fiscal councils: Strengthening fiscal frameworks*. <https://www.imf.org/en/Publications/Policy-Papers/Issues/2022/04/12/Fiscal-Rules-and-Fiscal-Councils-Strengthening-Fiscal-Frameworks-516374>
- Fondo Monetario Internacional (FMI). (2023). *Fiscal Monitor: On the path to policy normalization*. <https://www.imf.org/en/Publications/FM/Issues/2023/04/11/fiscal-monitor-april-2023>
- Jacobo, A. D., y Jalile, I. R. (2023). Public debt and economic growth nexus in Latin America: A retrospective appraisal. *Paradigma Económico*, 15(2), 125-141.
- Jaramillo, M. (2023). Public debt sustainability and fiscal reaction functions in Latin America and the Caribbean. Inter-American Development Bank.
- Kaur, A., Kumar, V., Sindhvani, R., Lata Singh, P., y Behl, A. (2022). Public debt sustainability: A bibliometric co-citation visualization analysis. *International Journal of Emerging Markets*, 19(4), 1090-1110.
- Keraro, O., Morris, Z., Kitavi, D., y Wanyonyi, M. (2024). Forecasting Kenya's public debt using time series analysis. *International Journal of Advanced and Applied Sciences*, 11(8): 119-126. <https://doi.org/10.21833/ijaas.2024.08.013>
- Ley N.º 10159. (2022). Ley Marco de Empleo Público. https://pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=96521
- Ley N.º 9635. (2018). Fortalecimiento de las Finanzas Públicas. https://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=87720
- Makala, U. E. (2022). An empirical study of public debt sustainability based on fiscal fatigue and fiscal space in CEMAC countries. *International Studies of Economics*, 17(3), 334-370.
- Ministerio de Hacienda de Costa Rica. (2025). *Estadísticas fiscales: datos de deuda pública 2025*. <https://www.hacienda.go.cr/EstadisticasFiscales.html>
- Ministerio de Hacienda. (2022). *Informe de gestión fiscal y administrativa*. <https://www.hacienda.go.cr/>
- Ministerio de Hacienda. (2023). *Marco Fiscal de Mediano Plazo 2023-2027*. <https://www.hacienda.go.cr/MarcoFiscalDeMedianoPlazo.html>

- Ministerio de Hacienda. (2024). Costa Rica supera escenarios fiscales: a noviembre mantiene relación deuda/PIB por debajo del 60 % (CP-04-2024). https://www.hacienda.go.cr/docs/CP_04-Boletin_de_cifras_fiscales_noviembre_2024.pdf
- Ministerio de Hacienda. (2025a). Disciplina fiscal permite reducir la deuda a PIB, el déficit fiscal y el pago de intereses (CP-44-2025). <https://www.hacienda.go.cr/docs/CP44-2025.pdf>
- Ministerio de Hacienda. (2025b). El 2025 inicia con buenos indicadores fiscales: continúa superávit primario y relación deuda/PIB se ubicó en 55,9 % (CP-17-2025). <https://www.hacienda.go.cr/docs/CP172025.pdf>
- Monge, M. (2024). *Análisis de las finanzas públicas a 5 años de la reforma fiscal*. Programa Estado de la Nación.
- Monge, M., y Sauma, M. J. (2025). *Evolución de la situación fiscal en Costa Rica*. Programa Estado de la Nación.
- Morales, R., y Rodríguez, F. (2023). *Análisis crítico de la aplicación de la regla fiscal en Costa Rica y propuesta de reforma*. *Economía y Sociedad*, 28(63), 1–21. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-34032023000100063#aff1
- Ocampo, J., y Eyzaguirre, N. (2023). La restricción presupuestaria intertemporal del gobierno. *Documentos de Proyectos* 48764, Naciones Unidas Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). <https://ideas.repec.org/p/ecr/col022/48764.html>
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2022). *Promoting inclusive growth: Challenges and policies*. <https://www.oecd.org/inclusive-growth/>
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2023). *OECD Economic Surveys: Costa Rica 2023*. <https://www.oecd.org/economy/costa-rica-economic-snapshot/>
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2025). *Estudios Económicos de la OECD: Costa Rica 2025*. OECD Publishing. https://www.oecd.org/es/publications/estudios-economicos-de-la-ocde-costa-rica-2025_e6d0420b-es.html
- Programa Estado de la Nación. (2023). *Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible*. <https://estadonacion.or.cr/informes/>
- Saunders, M., Lewis, P., y Thornhill, A. (2023). *Research methods for business students*. (9.^a ed.). Pearson. https://www.researchgate.net/publication/240218229_Research_Methods_for_Business_Students

- Secretaría de Integración Económica Centroamericana (SIECA). (2024). *Informe económico regional 2023-2024*.
- Secretaría Ejecutiva del Consejo Monetario Centroamericano. (2025). *Informe de riesgo país (IV trimestre 2025)*.
- Takona, J. (2023). Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (6.^a ed.) *Qual Quant* 58, 1011–1013. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11135-023-01798-2>
- Tasies Castro, E., Chamorro Tasies, R., y Gómez Calderón, C. (2022). Indagaciones socio-jurídicas sobre la deuda pública costarricense. *Revista de Ciencias Jurídicas*, (159), 1-21.
- Vallejos, M. (2024). Efecto no lineal de la deuda pública externa en el crecimiento económico de Bolivia. *Revista de Análisis*, 40, 79-110.
- Villamichel, P. (2023). Análisis de las finanzas públicas y gestión de la deuda en Costa Rica. *Informe Estado de la Nación*. <https://repositorio.conare.ac.cr/server/api/core/bitstreams/6cd9d892-d6b3-4594-a162-adcfde07cc63/content>
- Vindas, A., Brenes, C., Jiménez, S., Jiménez, A., y Sandí, A. (2024). Pronósticos univariados de inflación en Costa Rica: Evaluación y selección de modelos. *Revista de Ciencias Económicas*, 42(1), 1-28. <https://repositorioinvestigaciones.bccr.fi.cr/server/api/core/bitstreams/9bc4834e-198c-47d0-9763-0664b3301d42/content>
- World Bank. (2022). *Public finance review: Strengthening fiscal institutions for sustainable growth*. <https://www.worldbank.org/en/topic/fiscalpolicy/brief/public-finance-reviews>
- Zulu, J., y Mwansa, G. (2022). Modelling and forecasting foreign debt using ARIMA model: The Zambian case from 2022 to 2035. *International Mathematics Research Papers*, 6, 590-597. DOI:[10.47772/IJRISS.2022.61127](https://doi.org/10.47772/IJRISS.2022.61127)

Apéndices

Apéndice A. Entrevista a Expertos

Bloque I

Comportamiento histórico de la relación deuda/PIB del Gobierno central de Costa Rica.

- Desde su experiencia en el análisis macroeconómico costarricense, ¿cómo interpreta la evolución histórica de la relación deuda/PIB del Gobierno central en las últimas dos décadas, particularmente en los periodos de mayor crecimiento del endeudamiento?
- ¿Cuáles considera que han sido los principales factores estructurales y coyunturales que explican tanto el incremento como la reciente reducción de la relación deuda/PIB en Costa Rica?
- A partir de la trayectoria observada desde el 2021, ¿cómo valora la sostenibilidad de la tendencia descendente actual y qué elementos podrían comprometer su continuidad en el corto plazo?

Bloque II

Características del modelo econométrico ARIMA aplicado al análisis de la deuda pública.

- Desde su perspectiva técnica, ¿cuáles considera que son las principales fortalezas del modelo ARIMA para proyectar variables fiscales como la relación deuda/PIB?
- ¿Qué limitaciones metodológicas considera en el uso de modelos univariados como ARIMA para el análisis de sostenibilidad fiscal, especialmente en economías pequeñas y abiertas como Costa Rica?
- En su criterio profesional, ¿qué condiciones técnicas y estadísticas deben cumplirse para que un modelo ARIMA genere proyecciones confiables en el análisis de deuda pública?

Bloque III

Proyección de la relación deuda/PIB y sus implicaciones fiscales.

- Considerando el contexto fiscal y macroeconómico actual de Costa Rica, ¿cómo evalúa usted la probabilidad de que la relación deuda/PIB mantenga una trayectoria sostenible durante el periodo 2026-2027?
- Desde su experiencia, ¿qué riesgos internos o externos podrían alterar significativamente las proyecciones de deuda pública en el corto plazo?
- ¿Qué implicaciones tendría, en términos de política fiscal y estabilidad macroeconómica, un escenario en el cual la relación deuda/PIB retome una senda creciente?

Apéndice B. Respuesta de Gina Arroyo Pinarello a la Entrevista por

Bloque I: Sobre el Comportamiento Histórico

Respuesta de la Pregunta 1

Han sido muchos los factores que han influido en la evolución de la deuda del Gobierno. En las últimas dos décadas, el comportamiento de los ingresos, las necesidades de financiamiento y el continuo crecimiento del pago de intereses contribuyeron a generar constantes déficits fiscales, lo que propició que el crecimiento de los pasivos del Gobierno presentara mayor dinamismo que el crecimiento de la actividad económica.

Esto llevó a una tendencia creciente en la razón deuda/PIB, alcanzando niveles preocupantes e incluso insostenibles. Desde el año 2018, este indicador superó su límite natural, que según el Ministerio de Hacienda se ubica en 50%.

Aunque en los últimos años se observa menor dinamismo, debe tenerse presente que este indicador continúa por encima de su límite natural.

Respuesta de la Pregunta 2

Como se mencionó previamente, el resultado primario y el comportamiento de los intereses han contribuido históricamente al crecimiento de la razón deuda/PIB. Sin embargo, a partir de 2022, la contención del gasto público permitió la obtención de superávits primarios, lo que ha contribuido a la reducción de dicho indicador.

Adicionalmente, factores como el mayor crecimiento económico, el comportamiento del tipo de cambio y la disponibilidad de recursos de liquidez en el Sector Público también han incidido en la disminución de la razón deuda/PIB.

No obstante, el pago de intereses continúa ejerciendo presión al alza sobre este indicador.

Respuesta de la Pregunta 3

En primer lugar, si la razón deuda/PIB se encuentra por encima de su límite natural, no resulta adecuado hablar de sostenibilidad.

En cuanto a la tendencia reciente, los superávits primarios observados han sido, en buena medida, resultado de la contención del gasto e incluso de necesidades no atendidas, debido a que los ingresos no han mostrado el dinamismo suficiente. En este sentido, la falta de crecimiento de los ingresos limita la generación sostenida de superávits primarios.

Además, se ha señalado que los efectos de la reforma fiscal de 2018 se han agotado, lo que plantea dudas sobre la posibilidad de continuar reduciendo la deuda mediante la contención del gasto. A esto, se suma la presión persistente del pago de intereses.

Bloque II: Modelo Econométrico ARIMA

Nota: Las preguntas de este bloque fueron respondidas de forma conjunta por la persona entrevistada.

Respuesta de las Preguntas 1, 2 y 3

La dinámica de la deuda pública es un fenómeno complejo en el que intervienen múltiples variables macroeconómicas y fiscales, lo que limita la aplicabilidad de un modelo univariado como ARIMA para estimar la deuda y la razón deuda/PIB.

Entre los factores relevantes se encuentran el resultado primario, el comportamiento de los intereses, el tipo de cambio, así como la gestión de liquidez del Gobierno y del Sector Público como fuente de financiamiento.

Asimismo, organismos internacionales como el Fondo Monetario Internacional y el Banco Mundial disponen de herramientas específicas para analizar la dinámica de la deuda, incorporando estas variables en sus estimaciones.

Dado que la razón deuda/PIB es un indicador utilizado para evaluar la sostenibilidad fiscal, un modelo ARIMA no incorpora de manera adecuada los determinantes fundamentales que influyen en dicha sostenibilidad.

Bloque III: Estimación de la Trayectoria

Respuesta de la Pregunta 1

Los niveles de la razón deuda/PIB del Gobierno central, desde el año 2018, se han mantenido por encima de su límite natural, lo que implica que no pueden considerarse sostenibles. Esta situación no ha cambiado, a pesar de que en algunos años recientes la deuda creció a tasas menores que el PIB.

Adicionalmente, para el año 2025 esta tendencia se revirtió, ya que los pasivos del Gobierno crecieron por encima de la actividad económica, lo que provocó un aumento del indicador por encima del 60 %, aproximadamente 10 puntos porcentuales por encima del límite natural.

Por otra parte, las proyecciones del Ministerio de Hacienda, contenidas en el Marco Fiscal de Mediano Plazo de septiembre de 2025, indican que la razón deuda/PIB se mantendría por encima del 50 % durante la próxima década.

Respuesta de la Pregunta 2

Entre los principales riesgos internos se encuentra la falta de dinamismo de los ingresos, lo cual limita la generación de superávits primarios necesarios para reducir la deuda. Asimismo, el costo del endeudamiento continúa siendo un factor relevante, ya que se requiere que las tasas de interés sean inferiores al crecimiento económico para lograr estabilizar la deuda.

También debe considerarse que la aplicación de la regla fiscal al gasto de capital limita el aporte del Gobierno al crecimiento económico.

En el ámbito externo, las tensiones geopolíticas generan un entorno de alta incertidumbre que podría traducirse en aumentos de precios, desaceleración económica y mayores costos de financiamiento.

Respuesta de la Pregunta 3

Una trayectoria creciente de la deuda en un contexto de baja generación de ingresos resulta perjudicial para la economía en su conjunto, afectando tanto el crecimiento como el desarrollo.

El aumento del servicio de la deuda reduce el espacio fiscal disponible para la inversión en capital productivo y en gasto social. Asimismo, genera presiones al alza en las tasas de interés y desplaza la inversión privada.

Adicionalmente, podrían producirse reducciones en la calificación de riesgo país, lo que incrementaría el costo del endeudamiento externo. En conjunto, estas condiciones podrían limitar la capacidad tanto del Gobierno como del Banco Central para cumplir adecuadamente sus funciones.

Apéndice C. Respuesta de Luis Azofeifa Segura a la Entrevista

Bloque I: Sobre el Comportamiento Histórico

Respuesta de la Pregunta 1

En las últimas dos décadas, según lo investigado, la deuda pública en Costa Rica ha pasado por tres fases principales. La primera se ubica entre 2004 y 2008, periodo en el cual el país experimentó niveles relativamente bajos de endeudamiento, situándose entre un 24 % y un 38 % del PIB, impulsado por un fuerte crecimiento económico y la presencia de superávits primarios.

Posteriormente, la crisis financiera internacional de 2008, originada en Estados Unidos con la caída de Lehman Brothers, marcó el inicio de un deterioro estructural. A partir de ese momento, la deuda comenzó a crecer de forma sostenida, en gran medida debido a déficits fiscales persistentes y al incremento en la carga de intereses, alcanzando niveles cercanos al 67 % del PIB en 2021. Este comportamiento también estuvo influenciado por decisiones de política económica de los gobiernos de turno.

Respuesta de la Pregunta 2

En cuanto a los factores que explican el incremento y la posterior reducción de la deuda, estructuralmente se puede atribuir el crecimiento a la ausencia de reformas fiscales integrales previas a 2018, así como al aumento del gasto corriente, lo que generó un importante desequilibrio fiscal. A nivel coyuntural, la crisis de 2008 y, posteriormente, la pandemia de 2020 impulsaron políticas fiscales expansivas financiadas con endeudamiento.

Por otro lado, la apreciación del tipo de cambio contribuyó a reducir el valor de la deuda en dólares al expresarse en colones.

Respuesta de la Pregunta 3

Respecto a la sostenibilidad de la tendencia descendente reciente, esta puede considerarse relativamente alta, aunque de forma pausada. Existe una meta de alcanzar una relación deuda/PIB cercana al 50 % hacia el año 2035; sin embargo, esta trayectoria enfrenta riesgos importantes.

Entre ellos destacan la rigidez del gasto público, el pago de intereses cercanos al 5 % del PIB, la posible erosión de la regla fiscal por decisiones legislativas y la dependencia de la aprobación de eurobonos para mantener bajos los costos de financiamiento.

Bloque II: Modelo Económico ARIMA

Respuesta de la Pregunta 1

En cuanto a las fortalezas del modelo ARIMA para proyecciones fiscales, su principal ventaja radica en la capacidad de capturar la inercia y los patrones históricos de una serie, como la tendencia y la estacionalidad, sin requerir una estructura teórica compleja.

Esto lo convierte en una herramienta útil para predicciones de corto plazo, permitiendo analizar la dinámica interna de la variable a partir de su propio comportamiento pasado.

Respuesta de la Pregunta 2

No obstante, presenta limitaciones importantes, especialmente en economías pequeñas y abiertas como Costa Rica. Al ser un modelo univariado, no incorpora variables externas relevantes como el tipo de cambio, las tasas de interés internacionales o el crecimiento de los socios comerciales.

Asimismo, es incapaz de anticipar choques exógenos o cambios estructurales abruptos, como reformas fiscales, por lo que resulta necesario complementarlo con otros enfoques analíticos.

Respuesta de la Pregunta 3

Para garantizar la confiabilidad de sus resultados, es fundamental que la serie sea estacionaria, es decir, que mantenga media y varianza constantes, lo cual generalmente requiere procesos de diferenciación.

Además, los residuos del modelo deben comportarse como ruido blanco, sin autocorrelación, lo cual puede verificarse mediante pruebas estadísticas como Ljung-Box. Finalmente, se debe seleccionar un modelo parsimonioso utilizando criterios de información como AIC o BIC, evitando así problemas de sobreajuste.

Bloque III: Estimación de la Trayectoria

Respuesta de la Pregunta 1

En relación con la trayectoria futura de la deuda pública, las proyecciones del Banco Central indican que la probabilidad de mantener la sostenibilidad es favorable. Se estima que la relación deuda/PIB se reduzca gradualmente, alcanzando aproximadamente un 59.5 % en 2025, lo cual efectivamente se logró, aunque con dificultad.

Posteriormente, se proyecta una disminución hacia un 56.7 % para el año 2030. Para el periodo 2026-2027, se prevé un crecimiento económico promedio cercano al 3.3 %, lo que contribuiría a mantener un superávit primario alrededor del 1.3 % del PIB.

Respuesta de la Pregunta 2

No obstante, existen riesgos tanto internos como externos que podrían afectar estas proyecciones. A nivel externo, destacan la persistencia de altas tasas de interés en Estados

Unidos, la desaceleración de la economía global y la incertidumbre derivada de tensiones geopolíticas.

En el ámbito interno, se identifican riesgos como la presión política para flexibilizar la regla fiscal, la volatilidad del tipo de cambio y la ocurrencia de eventos climáticos extremos que demanden mayores gastos públicos.

Respuesta de la Pregunta 3

Finalmente, un retorno a una senda creciente de la deuda tendría importantes implicaciones macroeconómicas. Entre ellas, el efecto de desplazamiento o *crowding out*, que elevaría las tasas de interés locales y reduciría la inversión privada.

Asimismo, aumentaría el riesgo de dominancia fiscal, limitando la capacidad de la política monetaria para controlar la inflación. Esto impactaría negativamente la calificación crediticia del país y encarecería el acceso al financiamiento.

Apéndice D. Código Fuente del Análisis de Datos y Modelo ARIMA, Software R

```
# CONFIGURACIÓN INICIAL -----
> options(scipen = 999)
>
> suppressMessages({
+ library(data.table)
+ library(readxl)
+ library(ggplot2)
+ library(lubridate)
+ library(moments)
+ library(tseries)
+ library(forecast)
+ library(FinTS)
+ })
>
> # CARGA DE DATOS -----
> Datos_deuda <-
read_excel("C:/Users/steven.manzanares/Desktop/deuda_pct_pib_2003_2025.xlsx")
> setDT(Datos_deuda)
>
```

```

> # LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DE DATOS -----
> Datos_deuda[, fecha := as.Date(fecha)]
> Datos_deuda[, deuda_pct_pib := as.numeric(deuda_pct_pib)]
>
> setorder(Datos_deuda, fecha)
>
> str(Datos_deuda)
Classes 'data.table' and 'data.frame': 276 obs. of 3 variables:
 $ item      : num  1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ...
 $ fecha     : Date, format: "2003-01-01" "2003-02-01" "2003-03-01" "2003-04-01"
 ...
 $ deuda_pct_pib: num  38.9 39 38.9 37.2 37.5 ...
- attr(*, ".internal.selfref")=<externalptr>
> summary(Datos_deuda)
   item      fecha      deuda_pct_pib
Min. : 1.00  Min. :2003-01-01  Min. :23.53
1st Qu.: 69.75 1st Qu.:2008-09-23 1st Qu.:30.73
Median :138.50 Median :2014-06-16  Median :38.42
Mean   :138.50 Mean   :2014-06-16  Mean   :42.19
3rd Qu.:207.25 3rd Qu.:2020-03-08 3rd Qu.:57.33
Max.   :276.00 Max.   :2025-12-01  Max.   :68.26
>
> # VISUALIZACIÓN DE LA SERIE ORIGINAL -----
>
> ## Gráfico complementario-----
> ggplot(Datos_deuda, aes(x = fecha, y = deuda_pct_pib)) +
+ geom_line(linewidth = 0.9) +
+ labs(
+   x = "Año",
+   y = "Deuda (% PIB)"
+ ) +
+ theme_classic() +
+ theme(
+   plot.title = element_blank(),

```

```

+ panel.border = element_blank(),
+ axis.line = element_line(color = "black"),
+ axis.ticks = element_line(color = "black"),
+ plot.margin = margin(0, 0, 0, 0)
+ ) +
+ scale_x_date(expand = c(0, 0)) +
+ scale_y_continuous(expand = c(0, 0))
>
> # ANÁLISIS DESCRIPTIVO -----
> estadisticos <- Datos_deuda[, .(
+ n = .N,
+ minimo = min(deuda_pct_pib, na.rm = TRUE),
+ maximo = max(deuda_pct_pib, na.rm = TRUE),
+ media = mean(deuda_pct_pib, na.rm = TRUE),
+ mediana = median(deuda_pct_pib, na.rm = TRUE),
+ desviacion_estandar = sd(deuda_pct_pib, na.rm = TRUE),
+ asimetria = skewness(deuda_pct_pib, na.rm = TRUE),
+ curtosis = kurtosis(deuda_pct_pib, na.rm = TRUE)
+ )]
>
> print(estadisticos)
      n minimo maximo media mediana desviacion_estandar asimetria curtosis
<int> <num> <num> <num> <num> <num> <num> <num> <num>
1: 276 23.52577 68.26191 42.19051 38.4248 13.39277 0.4204534 1.807042
>
> # CONSTRUCCIÓN DE LA SERIE TEMPORAL -----
> serie_ts <- ts(
+ Datos_deuda$deuda_pct_pib,
+ start = c(year(min(Datos_deuda$fecha)), month(min(Datos_deuda$fecha))),
+ frequency = 12
+ )
>
> ##Figura 1-----
>

```

```

> plot( serie_ts, xlab = "Año",
+   ylab = "Deuda (% PIB)",
+   main = "",
+   xlim = c(2004, 2025)
+ )
>
> # IDENTIFICACIÓN: ESTACIONARIEDAD DE LA SERIE ORIGINAL -----
> adf_original <- adf.test(serie_ts)
> print(adf_original)

```

Augmented Dickey-Fuller Test

```

data: serie_ts
Dickey-Fuller = -1.9355, Lag order = 6, p-value = 0.6032
alternative hypothesis: stationary

>
> kpss_original <- kpss.test(serie_ts)
Aviso:
In kpss.test(serie_ts) : p-value smaller than printed p-value> print(kpss_original)

```

KPSS Test for Level Stationarity

```

data: serie_ts
KPSS Level = 3.7229, Truncation lag parameter = 5, p-value = 0.01

>
> # IDENTIFICACIÓN: ACF Y PACF DE LA SERIE ORIGINAL -----
> acf(
+ serie_ts,
+ main = "ACF de la serie original"
+)
>
> pacf(

```

```

+ serie_ts,
+ main = "PACF de la serie original"
+)
>
> # DIFERENCIACIÓN NO ESTACIONAL -----
> serie_diff_1 <- diff(serie_ts, differences = 1)
>
> ### Figura 2-----
> par(mar = c(3, 4, 1, 1))
> plot(
+ serie_diff_1,
+ xlab = "Año",
+ ylab = "Primera diferencia",
+ main = ""
+)
>
> adf_diff_1 <- adf.test(serie_diff_1)
Aviso:
In adf.test(serie_diff_1) : p-value smaller than printed p-value> print(adf_diff_1)

```

Augmented Dickey-Fuller Test

```

data: serie_diff_1
Dickey-Fuller = -6.8118, Lag order = 6, p-value = 0.01
alternative hypothesis: stationary

>
> kpss_diff_1 <- kpss.test(serie_diff_1)
> print(kpss_diff_1)

```

KPSS Test for Level Stationarity

```

data: serie_diff_1
KPSS Level = 0.43019, Truncation lag parameter = 5, p-value = 0.06414

```

```

>
> acf(
+ serie_diff_1,
+ main = "ACF de la serie con diferenciación no estacional"
+)
>
> pacf(
+ serie_diff_1,
+ main = "PACF de la serie con diferenciación no estacional"
+)
>
> # DIFERENCIACIÓN ESTACIONAL -----
> serie_diff_est <- diff(serie_diff_1, lag = 12, differences = 1)
>
>
> ### Figura 3-----
> par(mar = c(3, 4, 1, 1))
> plot(
+ serie_diff_est,
+ xlab = "Año",
+ ylab = "Diferencia regular y estacional",
+ main = ""
+)
>
> adf_diff_est <- adf.test(serie_diff_est)
Aviso:
In adf.test(serie_diff_est) : p-value smaller than printed p-value> print(adf_diff_est)

```

Augmented Dickey-Fuller Test

```

data: serie_diff_est
Dickey-Fuller = -6.0719, Lag order = 6, p-value = 0.01
alternative hypothesis: stationary

```

```

>
> kpss_diff_est <- kpss.test(serie_diff_est)
Aviso:
In kpss.test(serie_diff_est) : p-value greater than printed p-value> print(kpss_diff_est)

```

KPSS Test for Level Stationarity

```

data: serie_diff_est
KPSS Level = 0.057854, Truncation lag parameter = 5, p-value = 0.1

```

```

>
> acf(
+ serie_diff_est,
+ main = "ACF de la serie diferenciada regular y estacionalmente"
+)
>
> pacf(
+ serie_diff_est,
+ main = "PACF de la serie diferenciada regular y estacionalmente"
+)
>
> # IDENTIFICACIÓN DE MODELOS CANDIDATOS -----
> # Ajustá esta lista si, al revisar ACF y PACF, querés probar más combinaciones.
> # Todos los modelos usan d = 1 y D = 1 porque la serie requiere diferenciación
> # regular y estacional.
>
> modelo_1 <- Arima(
+ serie_ts,
+ order = c(1, 1, 0),
+ seasonal = c(0, 1, 1)
+)
>
> modelo_2 <- Arima(

```

```
+ serie_ts,  
+ order = c(0, 1, 1),  
+ seasonal = c(0, 1, 1)  
+ )  
>  
> modelo_3 <- Arima(  
+ serie_ts,  
+ order = c(1, 1, 1),  
+ seasonal = c(0, 1, 1)  
+ )  
>  
> modelo_4 <- Arima(  
+ serie_ts,  
+ order = c(2, 1, 1),  
+ seasonal = c(0, 1, 1)  
+ )  
>  
> modelo_5 <- Arima(  
+ serie_ts,  
+ order = c(1, 1, 2),  
+ seasonal = c(0, 1, 1)  
+ )  
>  
> modelo_6 <- Arima(  
+ serie_ts,  
+ order = c(2, 1, 2),  
+ seasonal = c(0, 1, 1)  
+ )  
>  
> # COMPARACIÓN DE MODELOS CANDIDATOS -----  
> comparacion_modelos <- data.table(  
+ modelo = c(  
+ "ARIMA(1,1,0)(0,1,1)[12]",  
+ "ARIMA(0,1,1)(0,1,1)[12]",
```

```

+ "ARIMA(1,1,1)(0,1,1)[12]",
+ "ARIMA(2,1,1)(0,1,1)[12]",
+ "ARIMA(1,1,2)(0,1,1)[12]",
+ "ARIMA(2,1,2)(0,1,1)[12]"
+ ),
+ AIC = c(
+ AIC(modelo_1),
+ AIC(modelo_2),
+ AIC(modelo_3),
+ AIC(modelo_4),
+ AIC(modelo_5),
+ AIC(modelo_6)
+ ),
+ BIC = c(
+ BIC(modelo_1),
+ BIC(modelo_2),
+ BIC(modelo_3),
+ BIC(modelo_4),
+ BIC(modelo_5),
+ BIC(modelo_6)
+ )
+)
>
> setorder(comparacion_modelos, AIC)
> print(comparacion_modelos)
      modelo  AIC  BIC
      <char> <num> <num>
1: ARIMA(2,1,1)(0,1,1)[12] 661.7124 679.5732
2: ARIMA(2,1,2)(0,1,1)[12] 663.5903 685.0233
3: ARIMA(1,1,0)(0,1,1)[12] 666.1696 676.8861
4: ARIMA(0,1,1)(0,1,1)[12] 666.1697 676.8861
5: ARIMA(1,1,2)(0,1,1)[12] 666.6858 684.5466
6: ARIMA(1,1,1)(0,1,1)[12] 667.1140 681.4026
>

```

```

> # SELECCIÓN DEL MODELO FINAL -----
> # Elegí el modelo con menor AIC y con residuos mejor comportados.
> # Si al correr el script el mejor cambia, sustituí 'modelo_6' por el que corresponda.
>
> modelo_final <- modelo_4
>
> summary(modelo_final)
Series: serie_ts
ARIMA(2,1,1)(0,1,1)[12]

Coefficients:
      ar1  ar2  ma1  sma1
      0.9269 0.0559 -0.9309 -0.9752
s.e. 0.0774 0.0651 0.0393 0.3142

sigma^2 = 0.632: log likelihood = -325.86
AIC=661.71 AICc=661.95 BIC=679.57

Training set error measures:
      ME  RMSE  MAE  MPE  MAPE  MASE  ACF1
Training set 0.03544262 0.7700988 0.4842088 0.1374346 1.233358 0.1646589
0.00007889589
>
> # RESIDUOS DEL MODELO FINAL -----
> residuos_arima <- residuals(modelo_final)
>
> par(mar = c(3, 4, 1, 1))
> plot(
+ residuos_arima,
+ xlab = "Tiempo",
+ ylab = "Residuos",
+ main = ""
+)
>

```

```
> acf(
+ residuos_arima,
+ main = "ACF de los residuos del modelo final"
+ )
>
> hist(
+ residuos_arima,
+ main = "",
+ xlab = "Residuos"
+ )
>
> qqnorm(
+ residuos_arima,
+ main = ""
+ )
> qqline(residuos_arima)
>
> # DIAGNÓSTICO DE INDEPENDENCIA DE LOS ERRORES -----
> ljung_box_resultado <- Box.test(
+ residuos_arima,
+ lag = 24,
+ type = "Ljung-Box"
+ )
>
> print(ljung_box_resultado)
```

Box-Ljung test

```
data: residuos_arima
X-squared = 34.07, df = 24, p-value = 0.08343
```

```
>
> # DIAGNÓSTICO DE HOMOCEDESTICIDAD -----
> arch_resultado <- ArchTest(residuos_arima)
```

```
> print(arch_resultado)
```

ARCH LM-test; Null hypothesis: no ARCH effects

```
data: residuos_arima
```

```
Chi-squared = 47.166, df = 12, p-value = 0.000004364
```

```
>
```

```
> # DIAGNÓSTICO DE NORMALIDAD -----
```

```
> jarque_bera_resultado <- jarque.bera.test(residuos_arima)
```

```
> print(jarque_bera_resultado)
```

Jarque Bera Test

```
data: residuos_arima
```

```
X-squared = 778.05, df = 2, p-value < 0.000000000000000022
```

```
>
```

```
>
```

```
> ### Gráfico complementario-----
```

```
> # DIAGNÓSTICO GENERAL -----
```

```
> checkresiduals(modelo_final)
```

Ljung-Box test

```
data: Residuals from ARIMA(2,1,1)(0,1,1)[12]
```

```
Q* = 34.07, df = 20, p-value = 0.02566
```

Model df: 4. Total lags used: 24

```
>
```

```
>
```

```
> ### Figura 4-----
```

```
> par(mfrow = c(2,2), mar = c(4,4,1,1))
```

```
>
> # SERIE DE RESIDUOS
> plot(
+ residuos_arima,
+ type = "l",
+ xlab = "Año",
+ ylab = "Residuos",
+ main = ""
+)
>
> # ACF DE RESIDUOS
> acf(
+ residuos_arima,
+ main = "",
+ xlab = "Rezago",
+ ylab = "Autocorrelación"
+)
>
> # HISTOGRAMA CON CAMPANA NORMAL (MEJORADO)
> hist(
+ residuos_arima,
+ breaks = 30, # más barras (como el otro gráfico)
+ probability = TRUE,
+ xlab = "Residuos",
+ ylab = "Densidad",
+ main = "",
+ col = "gray80",
+ border = "black"
+)
>
> # CURVA NORMAL
> x <- seq(min(residuos_arima), max(residuos_arima), length = 100)
> y <- dnorm(x, mean = mean(residuos_arima), sd = sd(residuos_arima))
> lines(x, y, col = "orange", lwd = 2)
```

```

>
> # RUG (rayitas abajo como en checkresiduals)
> rug(residuos_arma)
>
> # Q-Q PLOT
> qqnorm(
+ residuos_arma,
+ xlab = "Cuantiles teóricos",
+ ylab = "Cuantiles muestrales",
+ main = ""
+)
> qqline(residuos_arma)
>
>
> # PRECISIÓN DEL MODELO -----
> accuracy(modelo_final)
           ME   RMSE   MAE   MPE   MAPE   MASE   ACF1
Training set 0.03544262 0.7700988 0.4842088 0.1374346 1.233358 0.1646589
0.00007889589
>
> # PRONÓSTICO A 12 MESES -----
> pronostico_12 <- forecast(modelo_final, h = 12)
>
> ### Figura 5-----
>
> autoplot(pronostico_12) +
+ labs(
+ x = "Año",
+ y = "Deuda (% PIB)"
+ ) +
+ scale_x_continuous(
+ breaks = seq(2003, 2026, by = 2)
+ ) +
+ theme_classic() +

```

```

+ theme(
+   plot.title = element_blank(),
+   panel.border = element_blank(),
+   axis.line = element_line(color = "black"),
+   axis.ticks = element_line(color = "black"),
+   plot.margin = margin(0, 0, 0, 0)
+ )

```

Scale for x is already present.

Adding another scale for x, which will replace the existing scale.

```

>
>
>
> # TABLA DEL PRONÓSTICO -----
> tabla_pronostico <- data.table(
+   fecha = seq(max(Datos_deuda$fecha) %m+% months(1), by = "1 month",
length.out = 12),
+   pronostico = as.numeric(pronostico_12$mean),
+   limite_inferior_95 = as.numeric(pronostico_12$lower[, 2]),
+   limite_superior_95 = as.numeric(pronostico_12$upper[, 2])
+)
>
> print(tabla_pronostico)
      fecha pronostico limite_inferior_95 limite_superior_95
  <Date>    <num>      <num>             <num>
1: 2026-01-01  57.40879    55.83253             58.98504
2: 2026-02-01  57.70149    55.47845             59.92453
3: 2026-03-01  58.06497    55.29727             60.83267
4: 2026-04-01  58.64774    55.38731             61.90816
5: 2026-05-01  58.85261    55.12972             62.57550
6: 2026-06-01  58.95220    54.78628             63.11811
7: 2026-07-01  59.02877    54.43304             63.62450
8: 2026-08-01  59.48427    54.46802             64.50051
9: 2026-09-01  59.80189    54.37185             65.23194
10: 2026-10-01 60.10026    54.26134             65.93919

```

```
11: 2026-11-01 60.39472 54.15056 66.63889
12: 2026-12-01 60.58655 53.93987 67.23322
>
> ### Figuras adicionales-----
>
>
> par(mar = c(3, 4, 1, 1))
> plot(
+ serie_diff_1,
+ xlab = "Año",
+ ylab = "Primera diferencia",
+ main = ""
+ )
>
> par(mfrow = c(1, 2))
>
> acf(
+ serie_diff_1,
+ main = "ACF"
+ )
>
> pacf(
+ serie_diff_1,
+ main = "PACF"
+ )
>
> par(mfrow = c(1,1))
>
>
> par(mar = c(3, 4, 1, 1))
> plot(
+ serie_diff_est,
+ xlab = "Año",
+ ylab = "Diferencia regular y estacional",
```

```
+ main = ""
```

```
+ )
```