

**¿CUAL FUE EL IMPACTO DE LAS REMESAS EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO
DE COLOMBIA EN EL PERIODO 2005 A 2022?**

**Angie Nicolle Valencia Ávila
Santiago Pacheco Gonzalez**

Trabajo De Grado

**Tutor:
PhD Humberto Bernal Castro**



**UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA
PROGRAMA DE ECONOMÍA
BOGOTÁ D.C.
2024**

Dedicatoria

A Dios, fuente de toda sabiduría

A Humberto, nuestro guía en este camino

A nuestros padres, nuestro apoyo incondicional

y constante

Agradecimientos

Inicialmente, agradecemos a Dios por traernos hasta esta instancia y presentar esta tesis de grado, por ser nuestro guía y apoyo constante durante estos 4 años de carrera en la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca y nunca dejarnos caer.

Al profesor Humberto Bernal, por tendernos su mano desde el inicio, por su dedicación, su conocimiento, su paciencia y gran disposición con la que nos asesoró cada día. Gracias por compartir su sabiduría y por guiarnos en este camino académico.

Agradezco a mi familia Gonzalez Cuellar y Tautiva Barbosa por su inspiración y apoyo en cada etapa de mi vida. A mi madre, por su gran esfuerzo para sacarme adelante y su compañía en cada noche de desvelo. A mis padrinos e hijas, por ser mi segunda familia y siempre alentarme como a un hijo y hermano más. Y a Sofí, mi alma gemela y mi cómplice en esta aventura, por estar siempre a mi lado.

Por último, agradezco a mi familia Ávila Sotelo y Valencia Ramos, por ser un apoyo a cada paso del camino y un bastón en todo el proceso que a veces se tornó complicado, reconozco su empeño y esfuerzo por sacarme adelante, a mi mamá, a mi papá y a mis hermanas que sin importar que siempre han estado ahí.

Contenido

1.	Resumen	7
2.	Abstract	8
3.	Introducción	9
4.	Revisión de literatura teórica.....	10
5.	Revisión de literatura empírica	18
6.	Hechos estilizados	20
7.	Metodología	24
7.1	Estimación del modelo econométrico	26
7.2	Análisis Impulso – Respuesta	30
8.	Conclusiones	32
9.	Recomendaciones	33
10.	Referencias	35

Lista de figuras

Figura 1: Dinámica del capital per cápita	16
Figura 2: Producto Interno Bruto en millones de pesos.....	21
Figura 3: Producto Interno Bruto en términos per cápita en millones.....	21
Figura 4: Remesas de los trabajadores en millones de pesos.....	22
Figura 5: Remesas de los trabajadores en términos per cápita.	22
Figura 6: Formación Bruta de Capital en millones de pesos.	23
Figura 7: Formación Bruta de Capital Per cápita en millones	23
Figura 8: Ahorro externo (I-X) en millones de pesos.....	24
Figura 9: Ahorro externo (I-X) en términos per cápita.....	24
Figura 11: Relación entre remesas y ahorro externo	31
Figura 12: Relación de las remesas y el PIB.....	31
Figura 13: Relación entre Remesas y Formación de Capital	32
Figura 14: Relación entre Ahorro Externo y PIB	32

Lista de tablas

Tabla 1 Resumen Teorías.....	17
Tabla 2: Test estadístico de Dickey Fuller Valor critico 5%	27
Tabla 3: Selection-order criteria	28

Lista de anexos

Anexo 1. Solución problema de Solow	37
Anexo 2. Resultados modelo VAR para el d_PIB	40
Anexo 3. Resultados modelo VAR para el d_REMESAS	41
Anexo 4. Resultados modelo VAR para el d_FORMACION_K.....	42
Anexo 5. Resultados modelo VAR para el d_AHORRO_EXTERNO_PIB.....	43

Resumen

El objetivo de este estudio es estimar el impacto que pueden tener las remesas en el crecimiento económico de Colombia desde 2005 a 2022. Inicialmente, el análisis se centrará en examinar la evidencia empírica y teórica recopilada por otros autores referentes en este tema, seguido de un modelo de series de tiempo del tipo vectorial autorregresivo (VAR). Esta investigación tiene como resultado que, en los estudios empíricos y teóricos realizados por diversos autores no se encuentran estudios relevantes para Colombia; no obstante, el modelo econométrico arroja que tras un ingreso de remesas el Producto Interno Bruto del país no se ve significativamente impactado por este choque; por otro lado, el ahorro externo si presenta un grado de significancia mayor, ya que al incrementarse el flujo de remesas el ahorro externo tiende a aumentar en el largo plazo.

Palabras clave: Remesas, crecimiento económico, ahorro, consumo.

JEL: B22, B23, C01, C13, C22, E13, E21, F24

Abstract

The objective of this study is to estimate the impact that remittances may have on Colombia's economic growth from 2005 to 2022. Initially, the analysis will focus on examining the empirical and theoretical evidence compiled by other leading authors on this topic, followed by a vector autoregressive (VAR) time series model. This research has found that, in the empirical and theoretical studies conducted by various authors, there are no relevant studies for Colombia; however, the econometric model shows that after an inflow of remittances, the country's Gross Domestic Product is not significantly impacted by this shock; on the other hand, external savings do show a higher degree of significance, as an increase in the flow of remittances tends to increase external savings in the long run.

Keywords: Remittances, Consumption, and Economic Development

JEL: B22, B23, C01, C13, C22, E13, E21, F24

1. Introducción

La migración de latinoamericanos hacia Estados Unidos y otras naciones ha experimentado un crecimiento exponencial en las últimas décadas. Países como México (10.697.374), Colombia (aproximadamente 5 millones) y Guatemala (1.368.431) lideran estas cifras en la última década, según los datos publicados por Migration Data Portal (2024). Las principales causas de esta migración son la búsqueda de mejores oportunidades laborales y la huida de la violencia (ONU, 2018).

Este flujo migratorio ha impulsado un notable incremento en las remesas recibidas por estos países. En 2022, México, Guatemala y Colombia encabezaron la lista de los mayores receptores de remesas en Latinoamérica, con ingresos de 60.3 mil millones, 18.11 mil millones y 9.44 mil millones de dólares, respectivamente (Statista, 2024). Este flujo ha crecido consistentemente en los últimos 15 años, representando más del 20% del PIB en casos como el Salvador, Honduras, Haití y Jamaica.

El presente trabajo tiene como objetivo estimar la importancia de las remesas en el crecimiento económico de Colombia en el periodo de 2005 a 2022, dado la relevancia que ha empezado a tener las remesas debido a su incremento, es necesario estudiar los efectos positivos o negativos que puedan tener en la economía y así poder tomar decisiones de políticas ya sean fiscales o monetarias que eviten una desestabilización en la economía del país, por ello mediante el presente trabajo de investigación se plantea la pregunta problema de ¿Cuál fue el impacto de las remesas en el crecimiento económico de Colombia desde 2005 a 2022? Para lograr medir y analizar el efecto de las remesas son precisos datos reales que permitan observar cómo se comporta esta variable con respecto a las otras variables macroeconómicas y que nivel de significancia representa para Colombia, por medio de un modelo econométrico que muestre en sus resultados los efectos estadísticos que provocan cada una de las variables teniendo en cuenta las remesas como el primordial para lograr identificar las alteraciones que podría provocar en el crecimiento económico a largo plazo.

Para cumplir con este objetivo, diversos autores han realizado a lo largo del tiempo diversas investigaciones sobre el impacto de las remesas en el crecimiento económico de varias economías en el mundo, como los realizados por José Eduardo Mendoza (2020), Cuanthemoc (2020),

Fullenkamp (2020), Jahjah (2020) y Borjas (2020) para los países en desarrollo, estos autores han logrado concluir que el comportamiento de las remesas en el crecimiento económico es positivo, sobre todo en los hogares. En materia macroeconómica, se evidenció que en el corto plazo puede estimular el consumo y la inversión, pero el tamaño de su impacto depende de acuerdo al país, variables utilizadas, metodología y entre otras particularidades de cada estudio. Teniendo en cuenta este contexto, vemos que, si bien para algunos países y economías las remesas no pueden influir fuertemente, en Colombia rompieron un récord en 2023 donde ingresaron 10,1 mil millones de dólares, con un incremento del 9,5% respecto a su año anterior.

2. Revisión de literatura teórica

Esta sección está compuesta por la literatura teórica que es un referente de cómo se comportan las remesas en el crecimiento económico, para ello inicialmente es muy importante identificar como las remesas ingresan y se registran en el crecimiento, en este caso desde la teoría del ahorro, esta teoría se unifica con tres modelos de crecimiento, los cuales son el de Solow, el modelo AK y el modelo de Ramsey, las cuales podrán ser aplicados a la investigación.

4.1 Teoría del ahorro igual a la inversión

La teoría del ahorro igual a la inversión es presentada como motor en el crecimiento económico y como parte central en la explicación del comportamiento del ahorro, sus afectaciones y aportes a la economía de un país debido a que busca el equilibrio entre los ingresos y los gastos (Chales Jones, 2008). Inicialmente, se analiza el ingreso de las remesas por medio de esta teoría en donde todo arranca por la ecuación de ingreso nacional la cual es:

$$Y_t = C_t + I_t + G_t + XN_t \quad (1)$$

En esta ecuación (1), se tienen todas las variables que influyen en el ingreso nacional (Y_t), entre ellas se encuentra el consumo (C_t), la inversión (I_t), gasto público (G_t) y la balanza comercial (XN_t) la cual es la diferencia entre las exportaciones e importaciones, estas funcionan para explicar la igualdad entre la inversión y el ahorro, para ser observada de forma específica se tiene lo siguiente:

$$(Y_t - T_t - C_t) + (T_t - G_t) + (IM_t - EX_t) = I_t \quad (2)$$

$$S_t^p + S_t^g + S_t^e = I_t \quad (3)$$

En estas identidades donde el ingreso nacional es igual a la inversión puede ser vista también desde el aspecto del ahorro pues la diferencia entre la renta (Y_t), los impuestos (T_t) y el consumo (C_t) componen el ahorro privado (S_t^p), la de los impuestos (T_t) y el gasto público (G_t) componen el ahorro del gobierno (S_t^g) y por último, la diferencia entre las importaciones (IM_t) y exportaciones (EX_t) conforman el ahorro exterior, al final la suma de estos tres ahorros igualan la inversión o también puede ser el ahorro total igual a la inversión que se expresa de la siguiente forma:

$$S_t^{Total} = I_t \quad (4)$$

Ya explicado el ahorro es importante entender como ingresan las remesas por medio de la identidad del ahorro, su entrada puede ser registrada en dos partes del ahorro, en un principio por el ahorro privado, Munzele y Ratha (2005) dos economistas que han estudiado las remesas, mencionan que con la llegada de estas transacciones aumentan el consumo de las familias ya sea en salud, educación u otro, pero si esto se ahorra y se invierte representara en el largo plazo un ingreso mayor, también está el hecho de que es la fuente principal de ingresos de las personas con escasos recursos. La otra entrada de las remesas es mediante el ahorro exterior a través de la balanza comercial, las implicaciones que tienen estos flujos son que afectan a las exportaciones e importaciones, los mismos autores mencionan que cuando hay un ingreso masivo de estas transacciones, la moneda se aprecia y afecta a la competitividad de las exportaciones; con las remesas se puede pagar los pasivos de importación incrementándolas.

Luis Molina (2007) analiza un grupo de países, entre ellos algunos de Latinoamérica y Europa, con el objetivo de investigar el impacto de las remesas en las economías. Uno de los principales hallazgos fue la apreciación del tipo de cambio real causada por la masiva entrada de estos flujos. Por un lado, su aporte a la balanza por cuenta corriente genera un aumento en la acumulación de activos en el extranjero; por otro lado, esta afluencia tiende a provocar una apreciación del tipo de cambio, lo que deteriora la competitividad y afecta negativamente la balanza comercial.

Por su parte, Hua, Kessels y Erreygers (2022) analizan el ahorro privado donde incluyen estadísticas descriptivas sobre remesas, ahorros y gastos de familias que reciben o no estos ingresos. En el caso de Vietnam, concluyeron que los hogares que reciben remesas ajustan su

ingreso en un 15% y registran menores gastos en comparación con aquellos que no reciben estos flujos. En consecuencia, las familias con remesas lograron ahorrar más que las que no contaron con este ingreso. Además de fomentar el ahorro y aumentar el consumo, las remesas también generaron un efecto positivo en la inversión en capital humano y físico.

Por último, siendo necesario entender la participación y la relación de las remesas con el ahorro público los autores Chami (2008), Barajas (2008), Cosimano (2008), Fullenkamp (2008), Gapen (2008) y Montiel (2008) concluyen que las remesas tienen un papel muy relevante por el lado del sector público en la sostenibilidad de la deuda debido a que altera el balance fiscal y la evolución de los pasivos de este sector, pues las remesas tienden a generar niveles más altos de deuda y en el futuro también funciona como un respaldo de la misma. Así que ninguno de estos factores hace parte del ahorro público y por lo consiguiente no tienen una relación.

Basados en la ecuación (2) y (3) conjunto a la información anterior y con el fin de que el ahorro sea positivo se tiene en cuenta que el ahorro privado, el ahorro del gobierno y del exterior deben cumplir ciertas condiciones para que estos sean positivos, estas se derivan con respecto a las remesas para conocer su relación, demostrada a continuación:

$$\frac{\partial I_t}{\partial R_t} = \frac{\partial S_t^p}{\partial R_t} + \frac{\partial S_t^g}{\partial R_t} + \left(\frac{\partial IM_t}{\partial R_t} - \frac{\partial EX_t}{\partial R_t} \right) \quad (5)$$

$$\frac{\partial S_t^p}{\partial R_t} + \frac{\partial S_t^g}{\partial R_t} + \left(\frac{\partial IM_t}{\partial R_t} - \frac{\partial EX_t}{\partial R_t} \right) > 0 \quad (6)$$

Al derivar el ingreso con respecto a las remesas e igualarlo con la suma de los tres ahorros e igualmente derivarlos, se supone la condición de la identidad (6) la cual es que la suma del ahorro público, más el ahorro del gobierno y el ahorro externo debe ser mayor a cero o ser positivo pues su contribución parece ser optimista, para simplificar la condición se presenta:

$$\frac{\partial S_t^p}{\partial R_t} + 0 + \frac{\partial IM_t}{\partial R_t} > \frac{\partial EX_t}{\partial R_t} \quad (7)$$

De la anterior, desaparece el ahorro del gobierno porque no tiene ninguna relación con las remesas como ya demostraron los autores Chami (2008), Barajas (2008), Cosimano (2008), Fullenkamp (2008), Gapen (2008) y Montiel (2008) cuando se concluye que las remesas se

destinan al ahorro de los hogares sin entrar a el presupuesto gubernamental ni afectar la inversión pública, por lo que su derivada termina siendo cero; ahora el impacto que provocan las remesas será mayor en el ahorro privado e igualmente en las importaciones más que en las exportaciones o reduciéndolo a un efecto negativo en la balanza comercial que se encuentra demostrado en la identidad (7), al final el efecto será que la suma del ahorro privado más las importaciones derivadas con respecto a las remesas serán mayor que el efecto que hay en las exportaciones derivadas igualmente.

4.2 Teoría del crecimiento de Solow-Swan

Este modelo de crecimiento económico de Solow, trabajado por Salai Martin (1990), se centra en estudiar la inversión en capital físico como parte fundamental del crecimiento económico a largo plazo, se compone de unos factores principales como: la acumulación de capital físico, el crecimiento de la fuerza laboral y el ahorro, así la ecuación fundamental de este modelo en términos per-cápita es la siguiente:

$$\dot{k}_t = sf(k_t) - (\delta + n)k_t \quad (8)$$

Esta ecuación muestra que el capital físico está representado por maquinaria, herramientas e infraestructura, aumenta la productividad de los trabajadores y permite que produzcan más con la misma cantidad de esfuerzo. La fuerza laboral, por otro lado, se refiere al número de personas disponibles para trabajar y contribuir a la producción total. Cabe resaltar que reconoce la existencia de factores exógenos que influyen en el crecimiento económico. Estos factores, que no son explicados directamente por el modelo, incluyen el progreso tecnológico y la tasa de ahorro (s), que representa la proporción del ingreso que se destina al ahorro en lugar del consumo, determina la cantidad de recursos disponibles para la inversión en capital físico, lo que a su vez impulsa el crecimiento económico.

La interpretación de la ecuación (8), en parte es que la diferencia que hay entre el ahorro (s) y la segunda parte de la expresión $(\delta + n)k_t$ representa el stock de capital por persona, para una economía cerrada si la tasa de ahorro aumenta se incrementa la inversión agregada y el stock de capital per-cápita puede disminuir por dos razones: se deteriora o se deprecia el capital.

4.3 El modelo de crecimiento endógeno: tecnología AK

Este modelo de crecimiento endógeno con tecnología AK es trabajado por Salai Martin (1990) pues se deriva del modelo de crecimiento de Solow, aquí se abandonan unos supuestos del modelo neoclásico por lo cual la idea principal es que solo hay crecimiento económico a largo plazo si hay mejoras en la tecnología, esto es algo que no se podía suponer bajo los modelos neoclásicos, así que se empieza primero con la función lineal en el stock de capital mostrada a continuación:

$$Y_t = Ak_t \quad (9)$$

La ecuación ignora cualquier existencia de trabajadores, pero se tiene en cuenta el capital humano como el cuerpo que será clasificado como trabajo, por lo que al final (k_t) reúne el capital físico y humano y (A) es la constante, así si todos los datos de entrada serán el capital, este modelo cumple con ciertas condiciones como los rendimientos crecientes a escalas, rendimientos positivos, pero no decrecientes del capital y no satisface las condiciones de Inada.

$$\dot{k}_t = sAk_t - (\delta + n)k_t \quad (10)$$

Las remesas ingresan por medio del ahorro (s) como se ve en la ecuación (10), pues es registrada por medio del ahorro privado como se mencionaba en la teoría inicial sobre el ahorro igual a inversión que también nombra Solow como un supuesto en su modelo de crecimiento económico con una economía cerrada, así que el consumo de los hogares incrementa con el ingreso de las remesas, por lo cual las familias gastan y al mismo tiempo destinan una parte para ser ahorrado, así es como se termina relacionando con la ecuación del modelo AK.

4.4 Modelo de Ramsey

Para el modelo de Ramsey, Salai Martin (1990) describe la importancia de entender cómo actúan las familias cuando determinan su forma de consumo, en esta teoría las familias son dueñas de los activos financieros y también del trabajo, por otro lado, se encuentran las empresas quienes adquieren el trabajo a cambio de pagar un salario, son una institución diferente, este modelo neoclásico supone una economía cerrada y bajo estas condiciones se planteó la siguiente ecuación:

$$\dot{k}_t = Ak_t^a - c_t - (\delta + n)k_t \quad (11)$$

Esta ecuación (11) representa la tasa de crecimiento del capital (\dot{k}_t), es decir, ese comportamiento dinámico del stock de capital por persona (Ak_t^a), luego está el consumo elegido (c_t), por último, la depreciación agregada $(\delta + n)k_t$; este maneja el supuesto de rendimientos constantes de escala y las tasas de ahorro son endógenas, determinadas según la utilidad de cada agente.

Dentro del modelo de Ramsey no se mencionan puntualmente las remesas; sin embargo, puede ser una parte importante dentro del capital físico (Banco Mundial, 2011). Por ello en la ecuación de crecimiento del capital planteado por Ramsey se suma el factor de remesas (r), dando lugar así a la ecuación (12) con el fin de identificar el impacto que pueden provocar y así calcular el capital a lo largo del tiempo:

$$\dot{k}_t = Ak_t^a - c_t - (\delta + n)k_t + r_t \quad (12)$$

Ahora, se representa la condición de equilibrio en el largo plazo, donde el nivel de consumo permanece constante, siendo esta la ecuación de crecimiento nulo del capital y además expone la condición de que la diferencia entre el stock de capital y la depreciación agregada será mayor que el consumo que elija cada persona, obsérvese en la expresión (13).

$$c_t = Ak_t^a - (\delta + n)k_t + r_t \quad (13)$$

Para realizar la dinámica del capital per cápita en el estado estacionario y con el fin de ver gráficamente cómo se comporta el capital a lo largo del tiempo, se calculan los puntos de corte, se tuvo en cuenta que las variables per-cápita se mantienen en niveles constantes según Solow-Swan en el estado estacionario, obsérvese en la ecuación (14).

$$k_t^* = 0 \rightarrow c_t = 0 \quad (14)$$

Bajo esta condición, se halla k_t^{**} y k_t^{oro} , siendo el primero el stock de capital estacionario o también la intersección de $k_t^* = 0$ con el eje horizontal, siendo respectivamente la expresión (15).

$$k_t^{**} = \left(\frac{A}{\delta + n - r_t} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \quad (15)$$

Por otro lado se tiene k_t^{oro} , y para ello se deriva de la expresión (13) el consumo con respecto al capital y luego iguala a cero ese resultado, obteniendo así la regla de oro (5); esto gráficamente significa la punta de la curva cóncava y se refiere a el nivel de capital físico per-cápita que permite

maximizar el consumo per cápita en el largo plazo, en otras palabras no es más que el nivel de capital físico en el que la economía debe circular para que se consiga el mayor bienestar social sostenido en el tiempo.

$$k_t^{oro} = \left(\frac{\alpha A}{\delta + n - r_t} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \quad (16)$$

Para observar la dinámica del capital per cápita en estado estacionario teniendo en cuenta las remesas, se realiza la siguiente figura 1:

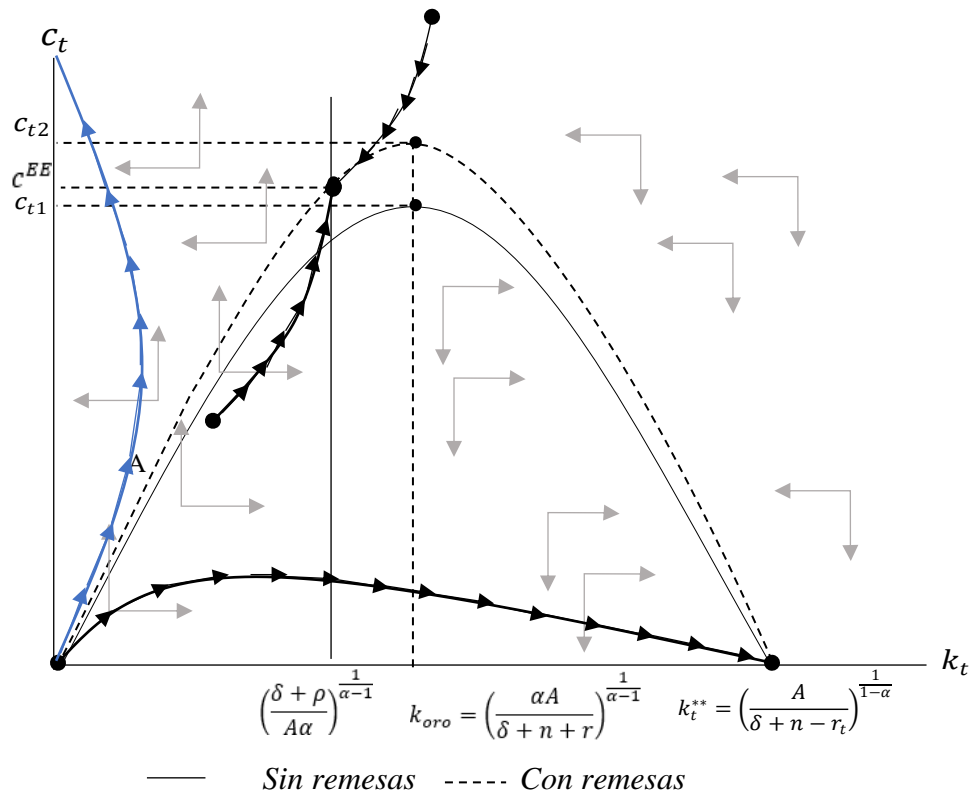


Figura 1: Dinámica del capital per cápita

Este diagrama de fase de Ramsey trae incluidas las remesas, las curvas representan la dinámica de consumo y capital en el largo plazo para una economía que se encuentra en equilibrio. Al analizar la gráfica, incluyendo estos flujos financieros, la economía se desplaza hacia un nuevo punto de equilibrio c_{t2} , el efecto de las remesas indica que esta se sitúa por encima de la dinámica sin los flujos, ya que aumenta el consumo y la acumulación de capital por trabajador lo que

conduce a un mejor bienestar general. Así, el nuevo nivel de capital se denota como k_t^{**} , la dinámica del sistema está representada por las flechas grises que en general indican que cuando el capital es menor al óptimo, tanto el consumo como el capital tiende a aumentar con el tiempo, en cambio cuando el capital es mayor al equilibrio, el sistema regresa al punto de equilibrio.

En conclusión, en este modelo de Ramsey donde se incluyen las remesas se muestra un impacto positivo al generarse un aumento de capital per cápita y por ende de consumo en el largo plazo. Igualmente, al modificarse el punto de equilibrio se obtiene una mayor acumulación de capital y consumo en el tiempo, aunque las trayectorias son similares el escenario con remesas es más beneficioso porque proporciona un impulso adicional en comparación a el escenario sin este flujo financiero.

Tabla 1 Resumen Teorías

Teorías	Ahorro igual a la inversión	Modelo Solow-Swan	Modelo de tecnología AK	Modelo de Ramsey
Características	Charles Jones se enfoca principalmente en la importancia del ahorro dentro del crecimiento económico a largo plazo, además se resalta la relación directa entre el ahorro, la inversión y el crecimiento del capital	Este es un modelo de crecimiento exógeno que explica el modelo mediante la acumulación de capital, progreso tecnológico exógeno y crecimiento poblacional	Se sugiere acá que la tecnología y la acumulación del capital son las principales fuentes del crecimiento, permitiendo unas tasas de crecimiento sostenidas sin rendimientos decrecientes	El enfoque está en las decisiones intertemporales de consumo y ahorro de los individuos, optimizando el bienestar a lo largo del tiempo con un horizonte finito.
Supuestos	Se asume que la tasa de ahorro es constante y lo único que impulsa el crecimiento es la acumulación del capital sin considerar el progreso tecnológico exógeno, por último, se supone que los mercados son competitivos.	Este modelo tiene una función neoclásica que incorpora rendimientos decrecientes a escala y al e igual la función de producción llevando así a un estado estacionario y no hay fallas de mercado, ni externalidades	Las tasas de crecimiento pueden ser sostenidas indefinidamente mediante la inversión continua de capital, no es relevante los avances tecnológicos exógenos	Este considera la tasa de preferencia temporal y la productividad del capital para poder así determinar la trayectoria óptima del crecimiento económico y se asume que los agentes son racionales

Fuente: Elaboración propia

3. Revisión de literatura empírica

Las remesas han causado un gran revuelo en la economía mundial debido a que se han convertido en un estabilizador económico mundial (Banco Mundial, 2022), en continentes como Europa ha aumentado un 19%, en América Latina un 11,3% y un 12,2% en Asia para 2022. Es un tema no tan reciente además de ser una realidad que viene ocurriendo desde hace décadas y que actualmente ha despertado el interés de muchos expertos interesados en investigar empíricamente el impacto de estas remesas en diferentes variables económicas, los pocos estudios que se han realizado presentan resultados interesantes, por lo que es pertinente identificar y reconocer las conclusiones de estos estudios, para enriquecer la investigación para el caso colombiano actual.

El estudio de las remesas a pesar de ser estudiado a poca profundidad, tiene diferentes registros sobre estudios realizados en la década de 1970, no es hasta 1990 donde se intensifica este fenómeno y se empieza a estudiar el impacto económico, social y político del envío de remesas entre los países involucrados. Sin embargo, Barro y Sala-i Martin (2015) analizan el impacto de las remesas en el crecimiento económico de los países de América Latina entre 1975 y 2012, los autores realizaron un modelo de crecimiento neoclásico con un supuesto de economía cerrada, basados en un log-lineal usaron los países donde las remesas representaran más de un 1% del PIB, se evidencio que para las fechas de estudio las remesas no eran significativas en el crecimiento económico de los países de América, exceptuando Republica Dominicana, El Salvador, Costa Rica, Ecuador y Bolivia. También como fue el caso de George Bojas (1994), que estudia el fenómeno migratorio entre Estados Unidos y México, analizando los posibles impactos negativos en los salarios de los trabajadores nativos no calificados y una mayor presión sobre los programas sociales, el autor hace énfasis en los posibles inconvenientes de que los trabajadores nativos poco calificados compitan con los inmigrantes por empleos. Borjas encuentra mediante un Modelo de Equilibrio General Dinámico que los ingresos de los trabajadores inmigrantes casi siempre suben con el tiempo y que la inmigración suele tener efectos negativos en los salarios de los trabajadores nativos, especialmente en aquellos con un menor nivel educativo y que un aumento en la inmigración llevaría a un incremento en la demanda de servicios públicos.

De acuerdo a Chami, Fullenkamp y Jahjah (2003), quienes se enfocaron en investigar el impacto que tenían las remesas en países en desarrollo, especialmente tuvieron en cuenta variables como el consumo, la inversión, el crecimiento de la economía y la reducción de pobreza, usando un

análisis de regresión lineal, donde pudieron identificar que las remesas tienen un impacto directo en el consumo y en la inversión de vivienda y educación. Por otro lado, encuentran que las remesas generan una dependencia que puede desincentivar la producción local y llevar a subidas en la inflación. Mendoza y Calderón (2006) encuentran resultados diferentes donde las remesas tienen un impacto positivo en el crecimiento económico regional, el cual será mayor en la medida que las regiones tengan un rezago económico más elevado.

Otro estudio más amplio y profundo fue el elaborado por Matuzeviciute y Butkus (2016), quienes analizaron 116 países de los 5 continentes en el periodo de 1990 a 2014 por medio de un análisis econométrico de datos panel, donde su objetivo era el de determinar la relación de las remesas con el nivel de desarrollo de los países, aquí se determinó que efectivamente las remesas generan un impacto positivo en el crecimiento económico, siendo los países subdesarrollados y en vía de desarrollo aquellos con un mayor impacto, como lo fue el continente asiático y el Latinoamericano. Sumado al trabajo realizado por Ratha y Akee (2007), el cual es uno de los más completos y con autores que han tenido gran repercusión en el tema de las remesas a nivel mundial, en su estudio consiguieron llegar a importantes conclusiones como que las remesas son contracíclicas, es decir, ante un escenario de condiciones económicas desfavorables estos ingresos de dinero del exterior aumentan en el país de destino. Esto ha sido un recurso importante para los receptores, especialmente para África, donde estas remesas han sido utilizadas para educación, salud y construcción o mejora de una vivienda. Por último, los autores resaltan la dificultad de su análisis pues se deben considerar variables como el contrafactual de las pérdidas de ingresos por la migración de habitantes del país y la escasa información que se puede encontrar sobre los estudios sólidos en las remesas.

Dichos estudios son bastante provechosos para el caso de estudio de Colombia, ya que dentro de esta literatura empírica se han estudiado países como México que en el pasado e incluso hoy en día tienen un flujo migratorio elevado como es el caso para Colombia en los últimos años como lo menciona Migración Colombia, donde para 1990 la emigración de colombianos estaba en 3,04% de la población y para el 2020 se ubicaba en el 6%. Igualmente, mediante estudios realizados por los autores podemos identificar modelos econométricos más aptos para obtener resultados mucho más detallados y realistas con la situación que es materia de estudio en este documento, y mediante estos podemos agregar variables de estudio importantes que no se han considerado, pero que

pueden darnos una perspectiva adicional más clara. En resumen, este análisis empírico proporciona una visión más amplia sobre el impacto de las remesas en el crecimiento económico en diversas regiones del mundo, utilizando metodologías distintas que funcionan para fortalecer el estudio del caso colombiano.

4. Hechos estilizados

Los hechos estilizados toman importancia al momento de identificar patrones estadísticos, donde se pueden evidenciar el comportamiento de las variables como Producto Interno Bruto (PIB), la formación bruta de capital, el ahorro externo y las remesas ante situaciones económicas que generen una alteración en los mismos, también se pueden identificar tendencias y comportamientos generales entre las variables de estudio (Parra, 2008). El primer hecho estilizado es el PIB total y el PIB per cápita, como se puede ver en las figuras 2 y 3, el Producto Interno Bruto de Colombia experimentó un crecimiento sostenido entre 2005 y 2007, impulsado por la estabilidad macroeconómica, la mejora en el clima de negocios y el auge de sectores como la minería y los servicios. Si bien la crisis financiera global de 2008 afectó moderadamente a la economía colombiana, la crisis de 2009 generó una contracción del 2%, debido a la caída de la demanda externa y el aumento del desempleo.

La recuperación posterior, aunque moderada por la caída de los precios del petróleo en 2015, se vio interrumpida por la pandemia de COVID-19 en 2020, que provocó una contracción del 6,8%. Sin embargo, la economía colombiana demostró una notable resiliencia, registrando un crecimiento del 7,5% en 2021 gracias a la reactivación económica y las políticas de estímulo. El PIB per cápita reflejó las tendencias generales de la economía colombiana. Entre 2005 y 2007, el crecimiento del empleo y el aumento del consumo impulsaron un notable incremento del ingreso per cápita. Sin embargo, la crisis financiera global de 2009 generó una contracción, seguida de una recuperación gradual entre 2010 y 2014, gracias a la creación de empleo y la inversión. La estabilidad política y el impulso a la infraestructura en 2018 contribuyeron a un nuevo período de expansión económica, mejorando aún más el bienestar de los colombianos. Durante este periodo de tiempo vemos una relación directa entre el PIB y las remesas, donde a medida que las remesas aumentaron el ingreso disponible de las familias receptoras, hubo un mayor consumo y generó un efecto multiplicador en la economía (Banco de la República, 2022).

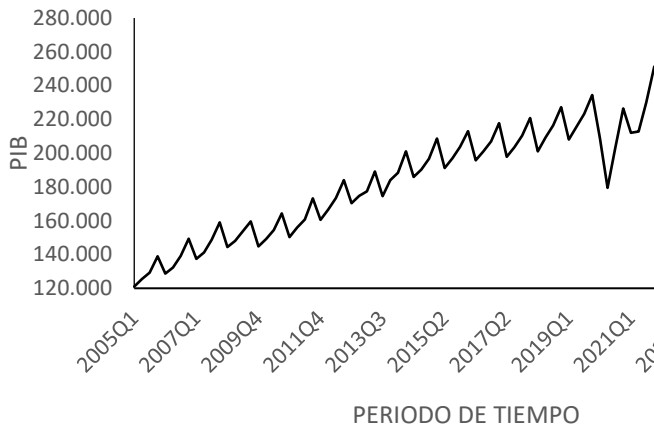


Figura 2: Producto Interno Bruto en millones de pesos.

Fuente: Elaboración propia.

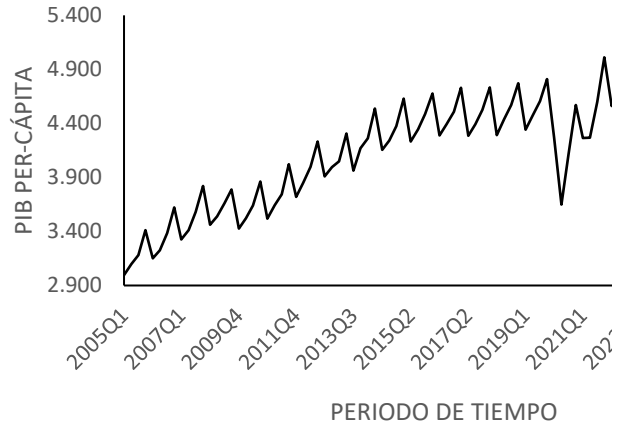


Figura 3: Producto Interno Bruto en términos per cápita en millones.

Fuente: Elaboración propia.

En el segundo hecho estilizado se puede ver el comportamiento de las remesas para Colombia en las figuras 4 y 5, donde se puede identificar que entre 2005 y 2007, las remesas en Colombia experimentaron un notable aumento, impulsadas por la emigración de colombianos, especialmente hacia Estados Unidos, en busca de mejores oportunidades laborales. Sin embargo, en 2009, la crisis financiera global impactó con fuerza a países como EE. UU., lo que redujo la capacidad de los colombianos para enviar remesas a su país. A partir de 2010 y hasta 2019, se observó una recuperación significativa, facilitada por la variación en los tipos de cambio y el incremento del empleo para los colombianos en el extranjero, lo que llevó a alcanzar nuevos máximos históricos en las remesas.

El impacto de la pandemia en 2020 fue considerable, ya que el desempleo generado por los confinamientos y la paralización de actividades afectó el flujo de remesas. Sin embargo, en 2021, gracias al apoyo gubernamental a los migrantes en otros países y la creación de nuevos empleos, las remesas volvieron a registrar cifras récord. Las remesas per cápita en Colombia siguieron un patrón cíclico durante el período analizado. Tras un crecimiento sostenido entre 2005 y 2007, se registraron disminuciones significativas en 2009 y 2015, asociadas a crisis económicas globales y una mayor incertidumbre. La pandemia de COVID-19 en 2020 provocó una caída aún más pronunciada, debido a las restricciones de movilidad y la repatriación de migrantes. Sin embargo, a partir de finales de 2020 se observó una recuperación notable, alcanzando un máximo histórico

en 2021, impulsada por políticas gubernamentales y la reactivación económica en los países de origen de los migrantes.

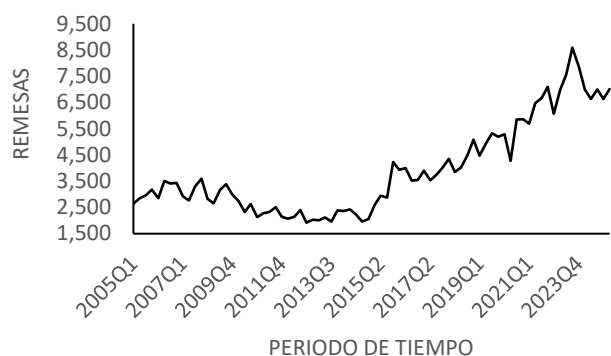


Figura 4: Remesas de los trabajadores en millones de pesos.

Fuente: Elaboración propia

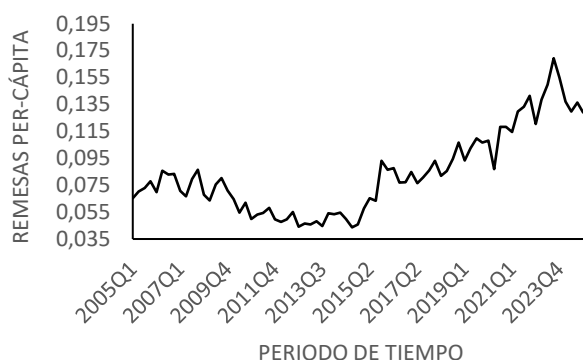


Figura 5: Remesas de los trabajadores en términos per cápita.

Fuente: Elaboración propia.

La formación bruta de capital en Colombia durante el período 2005-2022 experimentó una trayectoria marcada por ciclos de crecimiento y desaceleración. Como se puede evidenciar en las figuras 6 y 7, esta variable tuvo un inicio prometedor, impulsado por la inversión extranjera y las políticas de apertura económica, la crisis financiera global de 2009 generó una contracción significativa. La posterior recuperación, sostenida por la estabilidad macroeconómica y el atractivo del país para la inversión, se vio interrumpida por la caída de los precios de los commodities a partir de 2015. Finalmente, la pandemia de COVID-19 provocó el mayor desplome de la inversión en el período analizado. Las remesas se ven implícitas en la formación bruta de capital, ya que permiten estimar la inversión a nivel empresarial y familiar cuando la situación macroeconómica lo permite, las empresas tienen la posibilidad de utilizar este flujo de efectivo para expandir sus operaciones, adquisición de nuevos equipos y financiar nuevos proyectos de inversión (Llavisupa, 2023).

La evolución del PIB per cápita siguió una trayectoria similar a la de la inversión total. Entre 2005 y 2008, el crecimiento económico impulsó un aumento significativo de la inversión, especialmente en infraestructura. Sin embargo, las crisis económicas de 2009 y 2015, junto con la pandemia de COVID-19 en 2020, generaron períodos de incertidumbre que frenaron la inversión per cápita. A pesar de estos retrocesos, la economía colombiana demostró una notable capacidad

de recuperación, logrando en 2021 y 2022 niveles de inversión per cápita similares a los previos a la pandemia, gracias a las medidas de reactivación económica implementadas.

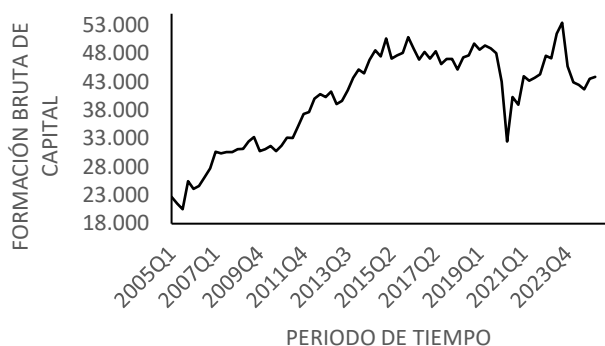


Figura 6: Formación Bruta de Capital en millones de pesos.

Fuente: Elaboración propia

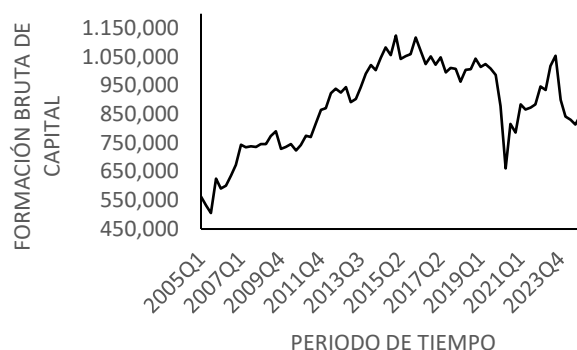


Figura 7: Formación Bruta de Capital Per cápita en millones.

Fuente: Elaboración propia.

El último hecho estilizado corresponde al ahorro externo como se evidencia en las figuras 8 y 9, donde en el periodo de 2005 a 2008 donde se presentaba un superávit comercial moderado debido a que las exportaciones fueron mayores que las importaciones, el mayor impulsor fue el auge de las materias primas como petróleo y café, lo que llevó a que en ese lapso de tiempo el ahorro externo fuera negativo. Después de la crisis financiera de 2008 la demanda de exportaciones disminuyó mucho más que las importaciones presentando así un déficit comercial que incrementó este ahorro externo, nuevamente entre 2015 y 2016 con la gran caída del petróleo, con esta drástica caída Colombia tomó decisiones como financiar sus importaciones con el ahorro externo. Sabiendo que el ahorro externo se comporta de forma similar a este ahorro en términos per cápita, es importante recalcar que este ha sido un ciclo con mucha volatilidad ya que la caída de la balanza comercial o superávit afecta completamente este ahorro externo que está explicado por sus variaciones y eventos fuertes de volatilidad de los precios de las materias primas, crisis y estrategias de recuperación que impulsan el comercio exterior. Por último, una época que marca la historia es la de la pandemia en 2020 que después del aislamiento se reactiva la economía pues las importaciones de bienes y maquinaria incrementa por la fuerte demanda interna en el momento.

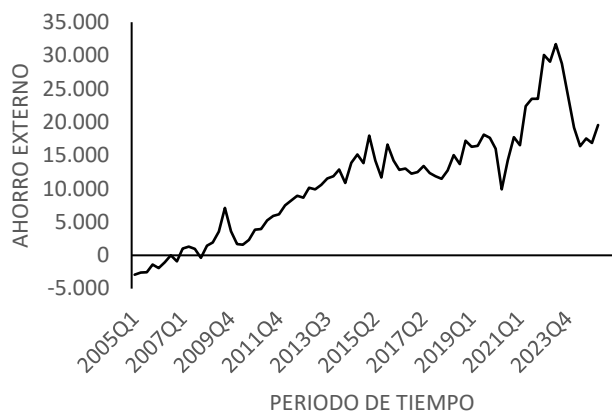


Figura 8: Ahorro externo (I-X) en millones de pesos.
Fuente: *Elaboración propia*

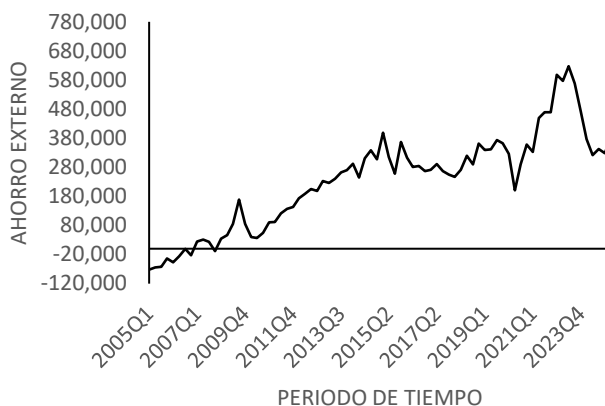


Figura 9: Ahorro externo (I-X) en términos per cápita.
Fuente: *Elaboración propia*.

7. Metodología

Los modelos de series de tiempo son la herramienta ideal para analizar cómo las remesas han influido en el crecimiento económico de Colombia a lo largo del tiempo. Al estudiar datos económicos ordenados cronológicamente, estos modelos permiten identificar patrones, tendencias y relaciones causales entre variables. Su capacidad para incorporar la dependencia temporal, es decir, cómo los valores de una variable en un momento dado están relacionados con valores anteriores, es fundamental para comprender la dinámica de fenómenos económicos como el crecimiento. Además, estos modelos permiten analizar la magnitud y la persistencia de los efectos de las remesas, así como identificar si existen puntos de inflexión o cambios estructurales en la relación entre ambas variables. Herramientas como los modelos VAR y VEC, que permiten analizar múltiples variables y sus interrelaciones, son especialmente útiles para este tipo de análisis. Por último, pruebas como las de causalidad de Granger permitirán determinar si las remesas permiten a predecir a otras variables como el crecimiento económico.

Para analizar múltiples series de tiempo, es pertinente recurrir a los modelos VAR y VEC, estos modelos corresponden a el Vector Auto Regresivo (VAR) y el Vector de Corrección de Error (VEC). El Vector Auto Regresivo, permite identificar la relación entre las series de tiempo analizadas, sin atribuirle está a una causa puntual, este es útil para pronosticar y comprender el funcionamiento entre las variables. Por otro lado, el Vector de Corrección de Error, es útil cuando las series de tiempo son cointegradas, es decir que no son estacionarias, pero que mediante el

modelo VEC, se puede encontrar una combinación lineal que permita serlo, este modelo permite estimar la relación a corto y largo plazo entre las variables de estudio. Para estimar un modelo VAR debemos partir de su forma matemática:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-1} + \beta_1 Y_{t-2} + \beta_1 Y_{t-p} + u_t \quad (17)$$

Donde Y_t es un vector de variables dependientes, β son las matrices de coeficientes, p es el número de rezagos y u_t es un vector de errores. El primer paso para estimar un modelo VAR es la preparación de los datos, donde se debe importar los datos en un formato legible para el software a utilizar (Stata), sumado a pruebas de estacionariedad como la prueba de Dickey-Fuller aumentada para identificar variables que no sean estacionarias y diferenciarlas para lograr la estacionariedad. Lo segundo, es identificar rezagos significativos donde podremos usar la función de autocorrelación parcial (PACF). Una vez contemos con estos pasos previos se puede estimar el modelo VAR, una vez se tengan los resultados del modelo se realizan unas pruebas adicionales que consolidan un modelo más estable y confiable, dichas pruebas son: la Jarque-Bera para validar si los residuos tienen una distribución normal, la prueba de Durbin-Watson para validar su autocorrelación y pruebas de heterocedasticidad como la prueba White.

Para estimar el modelo VEC también es pertinente partir de su forma matemática, la cual se compone de la siguiente forma:

$$\Delta Y_t = \alpha(\beta' Y_{t-1}) + \sum_{i=1}^{p-1} A_i \Delta Y_{t-i} + \epsilon_t \quad (18)$$

Donde Δ es la diferencia, α es la velocidad de ajuste, β es la matriz que representa la relación de la cointegración, Y_{t-1} es la combinación de las variables en el tiempo, p Es el numero de rezagos, A_i son las matrices de coeficientes y ϵ_t es el termino de error aleatorio. Para la estimación de este modelo generalmente se realizan dos procesos, el primero es determinar el número de vectores de cointegración y luego estimar el modelo VAR en las diferencias y al finalizar, introducir los términos de error de corrección. Las pruebas para la estimación general que podemos realizar son la Dickey Fuller para determinar si las series son estacionarias, la prueba de Johansen o la Engle-Granger para verificar la existencia de relaciones de cointegración entre series y para determinar los rezagos criterios como el AIC (Akaike Information Criterion) o el BIC (Bayesian Information Criterion).

7.1 Estimación del modelo econométrico

En esta sección se realizan diferentes pruebas que determinan el modelo más adecuado para pronosticar principalmente el impacto de las remesas en el crecimiento económico de Colombia, para ello se construye una base de datos trimestrales para el periodo de 2005 a 2024 ajustada a precios constantes de 2015, a continuación, se encuentran las variables empleadas en el proceso de modelación:

1. Periodo: 2005q1-2024q2.
2. PIB: Producto Interno Bruto en términos per cápita.
3. REMESAS: Remesas de los trabajadores en términos per cápita.
4. FORMACION_K: Formación Bruta de Capital en términos per-cápita.
5. AHORRO_EXTERNO: La diferencia entre importaciones y exportaciones en términos per cápita.

Inicialmente, las variables de PIB, REMESAS y FORMACION_K se transforman a niveles por medio de un logaritmo natural; El AHORRO_EXTERNO se expresa como participación del PIB debido a que al pasarlo a niveles se perdían unos datos con valores negativos muy importantes generando errores al ejecutar el modelo. A partir de este punto se realizan pruebas estadísticas que orientan el proceso y pasos a seguir de cada una de las pruebas. La primera prueba estadística realizada es la Dickey Fuller, la cual determina si una variable es estacionaria o no, basadas en la hipótesis de raíz unitaria:

H_0 : *La serie no es estacionaria y tiene raíz unitaria si $p > 0.05$*

H_1 : *La serie es estacionaria y no tiene raíz unitaria si $p < 0.05$*

Los resultados obtenidos en la Tabla 2 indican que ninguna de las variables es estacionaria, pues de una muestra de 77 observaciones en el test de raíz unitaria el p-value del PIB es de 0.9891 este es mayor al 0.05 así que no es estacionaria, para las remesas el p-value es de 0.7023 aun superior al 0.05 lo que indica que esta tampoco es estacionaria, en el caso de la formación de capital su p-value es de 0.9300 reforzando su no estacionariedad y, por último, el ahorro externo presenta un p-value de 0.2388 igualmente mayor a 0.05. En conclusión, no se puede rechazar la

hipótesis nula H_0 debido a que todas las variables presentan raíz unitaria y por consiguiente no son estacionarias.

Tabla 2: Test estadístico de Dickey Fuller Valor crítico 5%

<i>Dickey-Fuller test for unit root</i>	<i>Number of obs = 77</i>	
	<i>Z(t)</i>	<i>p-value</i>
<i>ln_PIB</i>	0,66	0.98
<i>ln_REMESAS</i>	-1,13	0.70
<i>ln_FORMACION_K</i>	-1,13	0.93
<i>AHORRO_EXTERNO_PIB</i>	-2.11	0.23

Fuente: Elaboración propia

La importancia de la estacionariedad de las series de tiempo para el rendimiento del modelo capta una mejor dinámica para predicciones más precisas de las variables, teniendo en cuenta que las pruebas realizadas arrojan que ninguna de las variables es estacionaria es necesario realizar una corrección de la estacionariedad por medio de un proceso de diferenciación que permitió que todas las variables sean completamente estacionarias.

Para determinar la elección a tomar de entre un modelo vectorial autorregresivo (VAR) o modelo de vector de corrección de error (VEC) se realiza la prueba de cointegración de Johansen, la cual tiene el fin de evidenciar una relación de equilibrio en el largo plazo. Esta prueba se divide en tres:

1. La prueba trace statistic la cual se ubica en 41.9570 siendo menor que el valor crítico 47.21 en el rango 0 esto indica que no hay vectores de cointegración.
2. La prueba max statistic donde el mayor valor es el de 19.361 en el rango 0 aceptando así la hipótesis de que no existe relación de cointegración.
3. los criterios de información (AIC, HQIC, SBIC), donde el criterio SBIC determina que no hay cointegración mientras que HQIC y AIC evidencia dos vectores de cointegración sugiriendo que estos criterios son mixtos.

Por lo tanto, apoyado en las dos pruebas anteriores se determinó que el mejor proceder es el de realizar un VAR con diferencias.

Ahora, es necesario determinar el número de rezagos óptimo por medio de la selección de criterios de orden como se observa en la Tabla 3, en esta prueba los criterios arrojaron como resultado que, en la Predicción Final del Error (FPE) y el Criterio de Información de Akaike (AIC) los valores más bajos corresponden al rango 2, es decir, dos rezagos. Por otro lado, el Criterio de Información de Hannan Quinn (HQIC) y el Criterio de información de Schwarz (SBIC) determinan que no hay rezagos en el rango 0, sin embargo, la elección de rezagos depende en este caso del modelo que se está realizando el cual tiene mejores resultados con al menos dos rezagos integrados.

Tabla 3: Selection-order criteria

<i>Sample: 2005q3 - 2024q2</i>								
<i>Lags = 2</i>				<i>Number of obs = 69</i>				
<i>Lag</i>	<i>LL</i>	<i>LR</i>	<i>df</i>	<i>p</i>	<i>FPE</i>	<i>AIC</i>	<i>HQIC</i>	<i>SBIC</i>
0	536,98				2,30E-12	-15,44	-15,39*	-15,31*
1	554,52	35,06	16	0,004	2,20E-12	-15,49	-15,23	-14,84
2	575,20	41,38	16	0,000	1,90E-12*	-15,62*	-15,16	-14,46
3	589,42	28,44	16	0,028	2,10E-12	-15,57	-14,91	-13,89
4	604,82	30,78	16	0,014	2,10E-12	-15,56	-14,68	-13,35
5	613,96	18,29	16	0,307	2,70E-12	-15,36	-14,28	-12,64
6	628,14	28,34	16	0,029	3,00E-12	-15,30	-14,02	-12,07
7	640,83	25,39	16	0,063	3,60E-12	-15,21	-13,72	-11,45
8	666,61	51,55	16	0,000	3,10E-12	-15,49	-13,80	-11,22

Endogenous: d_PIB d_REMESAS d_FORMACION_K d_AHORRO_EXTERNO_PIB

Exogenous: _cons

Fuente: Cálculos propios Stata

El modelo de vector autorregresivo (VAR) se realizó con un numero de observaciones de 75 datos con dos rezagos, abarcando el primer trimestre de 2005 hasta el segundo trimestre de 2024, acá se analizó la significancia de las variables con respecto a una variable en específico repitiendo el análisis para cada una de ellas. (véase en anexo 2.)

Los resultados obtenidos destacan la importancia de dos casos en particular: primero se tiene el segundo rezago de d_PIB, este rezago es significativo a un nivel del 5%, con un valor p de 0,009, esto indica que tiene un efecto relevante en el comportamiento del PIB. El análisis sugiere que un aumento del PIB en periodos anteriores genera una reducción del PIB futuro con un coeficiente de -0.3903 reflejando un comportamiento autorregresivo negativo. Por otro lado, las demás variables del modelo, como Remesas, Formación Bruta de Capital y Ahorro Externo, no

muestran significancia estadística al 5% en relación con el PIB, de hecho, la variable más cercana a la significancia es el primer rezago de las remesas, un p-value de 0.060, pero este valor no alcanza la significancia convencional.

Este hecho, lleva a formular la siguiente ecuación del PIB basados en los resultados del anexo 2:

$$PIB = -0.008 + 0.033PIB_{t-1} - 0.390PIB_{t-2} - 0.541REM_{t-1} - 0.002REM_{t-2} + 0.004FORK_{t-1} + 0.023FORK_{t-2} + 0.610AHO_{t-1} + 0.256AHO_{t-2} \quad (18)$$

El otro aspecto relevante de la investigación es la ecuación para el ahorro externo, el análisis del modelo VAR muestra que tres variables son estadísticamente significativas en relación con el ahorro externo. En primer lugar, el segundo rezago del PIB es significativo con un p-value de 0.046, lo que la hace relevante bajo un nivel crítico del 5%. En segundo lugar, el segundo rezago de las remesas también es significativo con un valor p de 0.001 demostrando una fuerte relación con el ahorro externo. Finalmente, el primer rezago del propio ahorro externo tiene una significancia del 0.036 siendo menor al 0.050. Los coeficientes de las variables indican efectos autorregresivos positivos y negativos, a continuación, se detalla el impacto de cada una:

1. Un aumento del PIB en periodos pasados incrementa el ahorro externo futuro en un 0.1083, esto sugiere un efecto positivo del PIB en periodos anteriores sobre el ahorro.
2. El incremento de las remesas pasadas tiene un efecto negativo en el ahorro externo reduciéndolo en un -0.3248, se concluye que mayores remesas en el pasado tienden a disminuir el ahorro externo futuro explicado posiblemente porque las remesas suelen ser destinadas al consumo o a inversiones que no son productivas.
3. Ahora el ahorro externo miso muestra un comportamiento autorregresivo negativo, donde un aumento en el ahorro externo pasado reduce el ahorro externo futuro en 0.2800

Según la información del modelo VAR para el ahorro externo se obtiene la siguiente expresión, basados en los resultados del anexo 5:

$$AHORRO_t = 0.002 + 0.044PIB_{t-1} + 0.108PIB_{t-2} - 0.009REM_{t-1} - 0.032REM_{t-2} + 0.025FORK_{t-1} - 0.023FORK_{t-2} - 0.280AHO_{t-1} - 0.004AHO_{t-2}$$

Por último, la estabilidad del modelo es una parte esencial del proceso ya que es importante saber que no es un modelo explosivo así que, si hay perturbaciones estas se disipan con el tiempo

y no se amplifican, para estos los valores de la Figura 10 se leen en pares y sus resultados deben ser menores a 1 para cumplir la condición de estabilidad, este test se representa gráficamente para un análisis más sencillo debido a que los puntos en la figura circular deben estar ubicados dentro de la zona para cumplir la condición como lo hace la Figura 10.

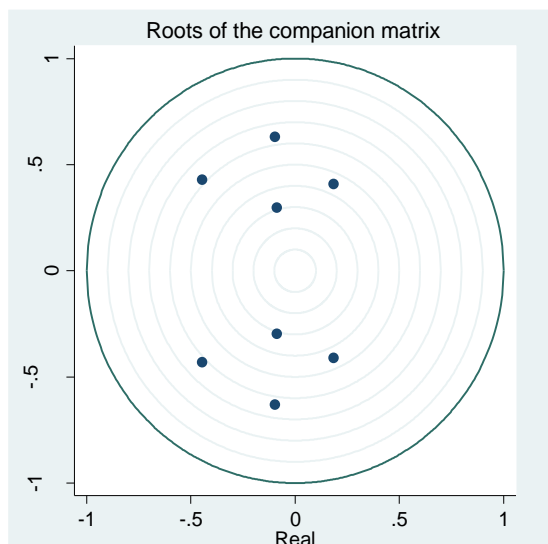


Figura 10: Test de estabilidad del modelo

7.2 Análisis Impulso – Respuesta

Una vez realizadas las pruebas correspondientes con el fin de verificar la consistencia del modelo de series de tiempo propuesto, se ejecuta una prueba de impulso y respuesta para examinar como responde una variable ante un choque en otra variable, aclarando que es una a la vez, el objetivo es examinar la fuerza del impacto, la significancia y su relevancia de acuerdo a una variable en específico.

El resultado de la figura 11, presenta un choque sobre las remesas y la respuesta por parte del ahorro externo. Durante los primeros periodos, el impacto de las remesas es negativo, lo que indica que un aumento en las remesas inicialmente reduce el ahorro externo. A medida que transcurre el tiempo, este efecto disminuye, y alrededor del tercer periodo, el impacto se torna ligeramente positivo, aunque con un coeficiente pequeño. Sin embargo, este efecto positivo es temporal ya que el efecto de las remesas se suaviza con el tiempo, alcanzando un equilibrio. Esto podría ser explicado porque con el ingreso de estos flujos, las familias inicialmente dejan de ahorrar y cubren gastos inmediatos reduciendo la necesidad de otros tipos de ahorro, sobre el mediano plazo las personas van estabilizando sus finanzas y se canalizan los ahorros privados

o inversiones productivas minimizando fuentes de financiamiento externo y, en el largo plazo pasan a formar parte normal de los ingresos que ahora no son suficientes para cubrir necesidades y vuelve a necesitarse de otras fuentes de ahorro.

Ahora, ya teniendo el impacto en el ahorro se detalla el que tienen las remesas en el PIB que como se observa en la figura 12 se estabiliza rápidamente, sobre el primer y segundo periodo su efecto es negativo con una cercana significancia, esto refleja que el uso de estos flujos financieros esto enfocado principalmente en el consumo de bienes importados o en gastos en necesidades básicas, por lo cual no contribuye fuertemente en el crecimiento económico. Finalizando el segundo periodo su comportamiento es más estable sobre el mediano y largo plazo con una mínima variación sobre el periodo 4, puede explicarse por el hecho de que las remesas se integran como fuente de ingreso recurrente que apoya la demanda interna pero no genera un impulso estructural del Producto Interno Bruto.

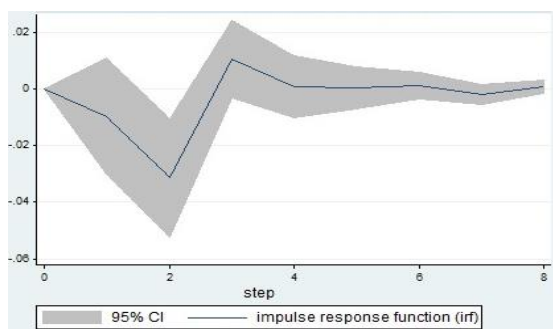


Figura 11: Relación entre remesas y ahorro externo

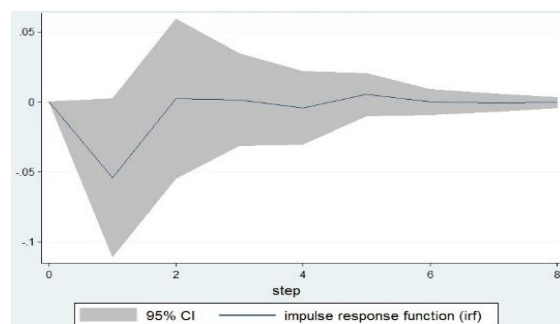


Figura 12: Relación de las remesas y el PIB

El comportamiento de la Formación Bruta de Capital al presentarse un impacto sobre las remesas se puede contemplar en la Figura 13, en un principio responde negativamente, su coeficiente llega a su máximo impacto negativo sobre el segundo periodo de tiempo, su comportamiento se puede deber a que las remesas son usadas principalmente para el consumo y no para la inversión, con el pasar del tiempo es cercano a cero y menos significativo pues su contribución en la formación de capital es limitada.

Por último, en la Figura 14 se encuentra el comportamiento entre ahorro externo y PIB al haber un choque en la primera variable, los resultados indican que su reacción inicialmente es positiva porque se refleja el incremento de la liquidez en el consumo, no obstante, decrece

rápidamente en el mediano plazo para equilibrarse al final, puede ser una situación contra intuitiva; sin embargo, esto puede ser ocasionado por varios factores como la sustitución de la producción local por bienes importados financiados por medio de las remesas recibidas y la disminución de la oferta local por la salida de la fuerza laboral hacía otros países así al final, la economía se adapta a estos ingresos acercándose a cero.

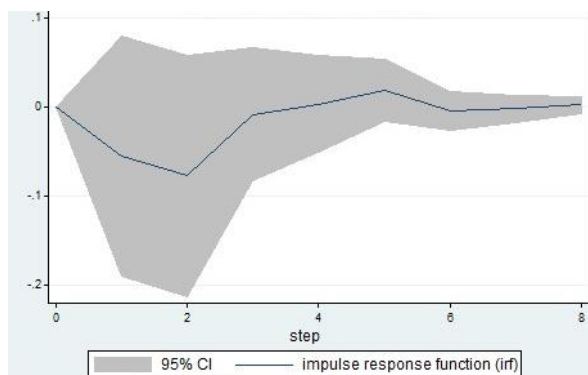


Figura 13: Relación entre Remesas y Formación de Capital

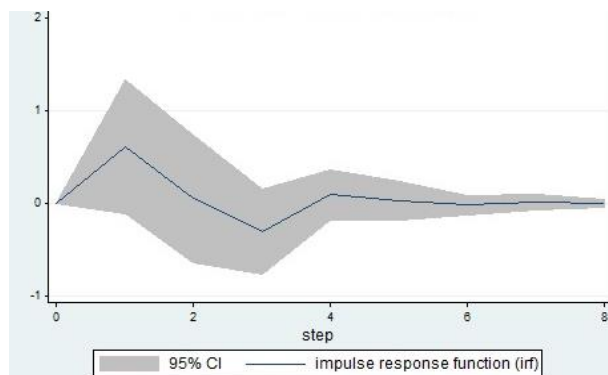


Figura 14: Relación entre Ahorro Externo y PIB

8. Conclusiones

En conclusión, el impacto de las remesas en el corto plazo incrementa el consumo de los hogares generando un efecto positivo en la demanda agregada, pero esto se ve contrarrestado por la falta de inversión en bienes productivos que pudieran sostener un crecimiento en el largo plazo, adicional a eso, el efecto sustitución producido por el alto consumo de bienes importados disminuye la producción interna y genera un impacto negativo en el Producto Interno Bruto. Además, el efecto sustitución, provocado por el alto consumo de bienes importados, disminuye la producción interna y genera un impacto negativo en el Producto Interno Bruto (PIB). Con el tiempo, la demanda de productos locales se debilita, y el flujo de remesas también incide en la emigración, afectando la fuerza laboral y la producción.

Por lo tanto, en el caso de Colombia se demuestra que las remesas incrementan el consumo en un periodo inmediato de tiempo, pero esto no se traduce a una inversión productiva a largo

plazo, ya que se utilizan para el consumo más que para la acumulación de capital, si bien las remesas son una fuente de ingreso muy importante para las familias su efecto sobre el crecimiento del PIB es limitado ante la falta de canales que fomenten la inversión, este comportamiento se llega a alinear un poco con la idea de Ratha (2013) en su trabajo de economías dependientes del ahorro externo, pues como el menciona “ este dinero actúa como salvavidas para los pobres , aumentando los ingresos de las personas y las familias”, de hecho menciona que las remesas presentan un impacto negativo en la fuerza laboral y en la valoración de la moneda, pero más que todo disminuye la oferta laboral e igualmente el crecimiento en el largo plazo.

Desde la perspectiva del marco teórico, los modelos de Solow y Ramsey, que establecen que el ahorro es igual a la inversión presentan ciertas limitaciones al analizar el impacto de las remesas en el crecimiento económico de Colombia, aunque, estos modelos sugieren que el ahorro debe traducirse en inversión y así mismo en crecimiento, la realidad es diferente en cuanto se toca el tema de las remesas, pues si bien estas aumentan temporalmente el consumo de los hogares , tiene un efecto negativo en el Producto Interno Bruto (PIB) en el corto plazo, ya que su uso es dirigido principalmente hacia el consumo inmediato en vez de inversión en bienes productivos.

A medida que se avanza en el mediano y largo plazo, el impacto de las remesas tiende a estabilizarse ya que su rol se limita a sostener el consumo, pero no logra convertirse en un factor determinante que impulse el crecimiento a largo plazo, siendo así, la dependencia de las remesas como una fuente principal de ingresos puede llevar a un debilitamiento de la inversión local, lo que repercute negativamente en el desarrollo económico del país.

9. Recomendaciones

Las recomendaciones derivadas de esta investigación están respaldadas por los hallazgos presentados en el estudio. Es crucial que entidades responsables de la medición y recolección de datos en Colombia, como el DANE, profundicen en el análisis de las remesas. Aunque se dispone de datos sobre los montos de las remesas durante los años estudiados, falta información pública detallada sobre su destino y uso, lo cual dificulta un análisis más específico. Un examen

más exhaustivo permitiría obtener una visión más clara de cómo se utilizan estos recursos y cómo podrían ser potencializados para beneficiar al país a medida que continúan aumentando.

Comprender el uso de estos fondos que ingresan al país puede ayudar a identificar y mitigar el efecto negativo que, según el modelo econométrico, las remesas están generando en el corto plazo sobre el PIB. Actualmente, estas remesas se destinan mayormente al consumo en vez de inversiones o bienes duraderos. Así, el impacto negativo podría disiparse con el tiempo si se invirtieran en áreas más productivas.

En primer lugar, es necesario fomentar una economía con mayores oportunidades, que permita a la fuerza laboral y productiva del país permanecer en su tierra de origen con una buena calidad de vida. En segundo lugar, se propone la creación de mecanismos que incentiven y promuevan el uso de las remesas en bienes productivos, como inversiones en vivienda, el sector financiero o la creación de empresas que contribuyan al desarrollo y crecimiento del país. Estas recomendaciones no solo fortalecerían la fuerza laboral residente en Colombia, sino que también canalizarían las remesas entrantes hacia actividades productivas duraderas. Esto, a su vez, podría incentivar la inversión extranjera, generar empleo, aumentar la productividad, mejorar la calidad de vida y fomentar un crecimiento económico sostenible a largo plazo.

10. Referencias

- Martínez Llivisupa, J. F. (2023). *El impacto de las remesas norteamericanas en el crecimiento económico del Ecuador desde el año 2005-2022*.
- Parra-Alvarez, J. C. (2008). Hechos estilizados de la economía colombiana: fundamentos empíricos para la construcción y evaluación de un modelo DSGE. Borradores de Economía; No. 509.
- MAYORAL, F. M., & PROAÑO, M. B. (2015). El impacto de las remesas en el crecimiento económico de América Latina, 1975-2012 . *América Latina Hoy*, 69, 141-161.
- Matuzeviciute, K.; Butkus, M. Remittances, Development Level, and Long-Run Economic Growth. *Economies* 2016, 4, 28. <https://doi.org/10.3390/economies4040028>
- Chamorro-García, A. F., & Hernandez Garcia, E. A. (2019). Remittances and regional economic growth in Colombia 2009 - 2016: a panel data application. *Apuntes del Cenes*, 38(68), 185–246. <https://doi.org/10.19053/01203053.v38.n68.2019.8576>
- Meyer, D., & Shera, A. (2016). The impact of remittances on economic growth: An econometric model. *Economía*, 18(2), 147-155. <https://doi.org/10.1016/j.econ.2016.06.001>
- Siddique, A., Selvanathan, E. A., & Selvanathan, S. (2012). Remittances and Economic Growth: Empirical Evidence from Bangladesh, India and Sri Lanka. *Journal of Development Studies*, 48(8), 1045–1062. doi:10.1080/00220388.2012.663904
- Feeny, S., Iamsiraroj, S., & McGillivray, M. (2014). Remittances and Economic Growth: Larger Impacts in Smaller Countries? *The Journal of Development Studies*, 50(8), 1055–1066. <https://doi.org/10.1080/00220388.2014.895815>
- Kumar, R. R. (2013). Remittances and economic growth: A study of Guyana. *Economic Systems*, 37(3), 462–472. doi:10.1016/j.ecosys.2013.01.001
- Ratha, D. (2013). The impact of remittances on economic growth: a review of the evidence. World Bank Policy Research Working Paper No. 6378. Recuperado de [World Bank](https://www.worldbank.org/).

- Jones, C. (2008). Macroeconomics. W. W. Norton & Company, Inc., 500 Fifth Avenue, New York, NY 10110. Recuperado de: NIBM E-Library Portal
- Martin, S. (1990). Apuntes de crecimiento económico. Antoni Bosch editor. Recuperado de: <http://www.antonibosch.com>
- Khoudour-Castéras, D. (2007). Migraciones internacionales y desarrollo: el impacto socioeconómico de las remesas en Colombia.
- Garavito-Acosta, A. L. (2019). Migración internacional y determinantes de las remesas de trabajadores en Colombia. Borradores de Economía; No. 1066.
- Montoya, D., López, C. R., Arboleda, P., Ramírez, A., & Viana-Casas, A. (2010). Remesas como instrumento de crecimiento económico en Colombia: remesas y el sector de la construcción en Colombia. *Negocios Internacionales*, 3(2), 64-86.
- Alberto, D., Herrera, S., Fernanda, M., & Roa, R. (2012). ¿Por qué los migrantes envían remesas?: Repaso de las principales motivaciones microeconómicas. *Borradores de Economía*, 738. Banco de la República.
- Origen, Destinos Y Utilizacion De Las Remesas En La Adquisicion De Vivienda Nueva Y/O Usada. 2008. Erika Osorio Mejia Lorena Vargas Jimenez. Edu.co. <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/18996/ORIGEN%2C%20DESTINOS%20Y%20UTILIZACION%20DE%20LAS%20REMESAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bonilla-Mejía, L. (2016). Choques externos y remesas internacionales en las regiones de Colombia. *Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional y Urbana*; No. 250.
- Zapata Martínez, A. (2009). Familia transnacional y remesas: padres y madres migrantes. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, niñez y juventud*, 7(2), 1749-1769.
- Bedoya Rangel, Y., & Jáuregui Díaz, J. A. (2016). La recepción de remesas familiares internacionales y su impacto en la economía doméstica en Santiago de Cali, Colombia. *Revista colombiana de sociología*, 39(2), 243-262.
- Kalil Méndez, G. L. Las remesas en Colombia y su impacto en la economía de las familias.

- Gómez, A. M., & Ramirez Gutierrez, Z. (2014). Dinámica económica de las remesas enviadas desde España y Estados Unidos a Colombia entre 2005-2013: un análisis de cointegración. Apuntes Del CENES.
- Munzele, S., & Ratha, D. (2005). Las remesas: su impacto en el desarrollo y perspectivas futuras. Banco mundial.
- Hua, T. & Kessels, R. & Erreygers, G. (2022). The impact of remittances on saving behavior and expenditure patterns in Vietnam. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI).
- Molina, L. Bussolo, M. & Lopez, H. (2007). Remittances and the real exchange rate. Social Science Research Network (SSRN).
- Chami, R. Barajas, A. Cosimano, T. Fullenkamp, C. Gapen, M. & Montiel, P. Macroeconomic Consequences of Remittances. (2008). International Monetary Fund.

Anexos

Anexo 1. Solución problema de Solow

Función de utilidad de los agentes (1)

$$Y_t = F(K_t, L_t) = AK_t^\alpha L_t^{1-\alpha} \quad (1)$$

Tasa de crecimiento del consumo (2)

$$\frac{\partial F(K_t, L_t)}{\partial L_t} = \frac{\partial F(K_t) L_t}{\partial L_t} \quad (2)$$

$$\frac{\partial F(K_t, L_t)}{\partial L_t} = FL = w$$

$$FL = \frac{\partial F\left(\frac{K_t}{L_t}\right) L}{\partial L_t}$$

$$FL = \left[F'(k_t) \frac{K_t}{L^2} \right] + f(k_t)$$

$$-f(k_t)' k_t + f(k_t) = w$$

$$f(k_t)' = r + \delta$$

Restricción económica de la sociedad en términos per-cápita (3)

$$\dot{b}_t = w - c_t + (r - n)b_t + r \quad (3)$$

Hay una condición de equilibrio donde $b_t = k_t$, es decir, que todo lo prestado sea igual a todo lo que se recibe en préstamos obteniendo así la ecuación (4) de la dinámica del capital.

$$\dot{k}_t = w - c_t + (r - n)k_t + r \quad (4)$$

$$\dot{k}_t = -f(k_t)'k_t + f(k_t) - c_t + [f(k_t)' - \delta - n]k_t$$

$$\dot{k}_t = f(k_t) - c_t - \delta k_t - nk_t + r$$

$$\dot{k}_t = f(k_t) - c_t - (\delta + n)k_t + r$$

Ahora se presenta la ecuación bajo una ecuación Cobb-Douglas

$$\dot{k}_t = AK_t^\alpha L_t^{1-\alpha} - c_t - (\delta + n)k_t + r$$

Se tiene en cuenta la tasa de crecimiento del consumo (4)

$$\frac{\dot{c}_t}{c_t} = \frac{(r - \rho)}{\theta} \quad (4)$$

$$\dot{k}_t = f(k_t) - c_t - (\delta + n)k_t$$

$$\frac{\dot{c}_t}{c_t} = \frac{(A\alpha K_t^{\alpha-1} - \delta - \rho)}{\theta}$$

$$0 = \frac{(A\alpha K_t^{\alpha-1} - \delta - \rho)}{\theta}$$

$$0 = A\alpha K_t^{\alpha-1} - \delta - \rho$$

$$\frac{\delta + \rho}{A\alpha} = K_t^{\alpha-1}$$

Para simplificar y dejar despejado K, se eleva a ambos lados el contrario del exponencial

$$(K_t^{\alpha-1})^{\frac{1}{\alpha-1}} = \left(\frac{\delta + \rho}{A\alpha}\right)^{\frac{1}{\alpha-1}}$$

$$K_t^{EE} = \left(\frac{\delta + \rho}{A\alpha}\right)^{\frac{1}{\alpha-1}}$$

$$k_t^{EE} = \left(\frac{A\alpha}{\delta + \rho} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \rightarrow \dot{c}_t = 0$$

Crecimiento de capital

$$\dot{k}_t = AK_t^\alpha - c_t - (\delta + n)k_t + r$$

Para hallar el crecimiento nulo de capital $\dot{k}_t = 0$

$$0 = AK_t^\alpha - c_t - (\delta + n)k_t + r$$

$$c_t = AK_t^\alpha - (\delta + n)k_t + r$$

Esta tiene dos puntos de corte en

$$k^* = 0 \quad c = 0$$

$$0 = Ak_t^\alpha - (\delta + n)k_t + r$$

Despejamos K

$$0 = Ak_t^\alpha - \delta k_t - nk_t + r$$

$$\delta k_t + nk_t - r = Ak_t^\alpha$$

$$(\delta + n)k_t - r = Ak_t^\alpha$$

$$(\delta + n) - r = \frac{Ak_t^\alpha}{k_t}$$

$$\frac{(\delta + n) - r}{A} = k_t^{\alpha-1}$$

$$\left(\frac{\delta + n - r}{A} \right)^{\frac{1}{\alpha-1}} = (k_t^{\alpha-1})^{\frac{1}{\alpha-1}}$$

$$k_t^{**} = \left(\frac{A}{\delta + n - r} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}}$$

$$k_{oro} = \left(\frac{\alpha A}{\delta + n + r} \right)^{\frac{1}{\alpha-1}}$$

La tasa de crecimiento debe ser mayor a cero

$$\frac{(A\alpha K_t^{\alpha-1} - \delta - \rho)}{\theta} > 0$$

$$(A\alpha K_t^{\alpha-1} - \delta - \rho) > 0$$

$$A\alpha K_t^{\alpha-1} > \delta + \rho$$

$$K_t^{\alpha-1} > \frac{\delta + \rho}{A\alpha}$$

$$\frac{A\alpha}{\delta + \rho} > K_t^{\alpha-1}$$

$$k_t < \left(\frac{A\alpha}{\delta + \rho} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}}$$

$$k_t < k^{EE}$$

Tasa de crecimiento del capital está creciendo > 0

$$AK_t^\alpha - c_t - (\delta + n)k_t + r > 0$$

$$AK_t^\alpha - (\delta + n)k_t + r > c_t$$

Anexo 2. Resultados modelo VAR para el d_PIB

Vector autoregression						No. of obs	=	75
Sample: 2005q4 - 2024q2						AIC	=	-15.49002
Log likelihood = 616.8758						HQIC	=	-15.04585
FPE = 2.21e-12						SBIC	=	-14.37763
Det(Sigma_ml) = 8.43e-13								
Equation	Parms	RMSE	R-sq	chi2	P>chi2			
d_PIB	9	.028359	0,1472	12,94661	0,1137			
d_REMESAS	9	.121184	0,1376	11,96363	0,1528			
d_FORMACION_K	9	.067395	0,108	9,084895	0,3352			
d_AHORRO_EXTERNO_PIB	9	.010292	0,216	20,65813	0,0081			
	Coef.	Std. Err.	z	p> z	[95% Conf. Interval]			
d_PIB								
	d_PIB							
	L1.	.0331468	.1544596	0,21	0,83	,2695884	.335882	
		-				-	-	
	L2.	0,3903591	.1495499	-2,61	0,009	,6834715	0,0972468	

	d_REMESAS						
	L1.	-0,541912	.0288093	-1,88	0,060	,1106564	,0022741
	L2.	-0026986	.0281773	-0,10	0,009	,0579252	,052528
	d_FORMACION_K						
	L1.	,0042246	,074284	0,06	0,955	,1413694	,0022741
	L2.	,0238569	,073075	0,33	0,744	,1193675	,052528
	d_AHORRO_EXTERNO_PIB						
	L1.	,6101407	,3672979	1,66	0,097	-,10975	1,330031
	L2.	,2569059	,3523108	0,73	0,466	,4336105	,9474224
	_cons	0,0088647	0,0033829	-2,62	0,009	,0154951	-,0022343

Anexo 3. Resultados modelo VAR para el d_REMESAS

Vector autoregression							
Sample: 2005q4 - 2024q2				No. of obs	= 75		
Log likelihood = 616.8758				AIC	= -15.49002		
FPE = 2.21e-12				HQIC	= -15.04585		
Det(Sigma_ml) = 8.43e-13				SBIC	= -14.37763		
Equation	Parms	RMSE	R-sq	chi2	P>chi2		
d_PIB	9	.028359	0,1472	12,94661	0,1137		
d_REMESAS	9	.121184	0,1376	11,96363	0,1528		
d_FORMACION_K	9	.067395	0,108	9,084895	0,3352		
d_AHORRO_EXTERNO_PIB	9	.010292	0,216	20,65813	0,0081		
	Coef.	Std. Err.	z	p> z	[95% Conf. Interval]		
d_REMESAS							
	d_PIB						
	L1.	,7302881	,6600305	-1,11	0,269	-2,02394	,5633478
	L2.	,2566536	,6390506	-0,40	0,688	-1,50917	,9958626
	d_REMESAS						
	L1.	,2366099	,1231069	-1,92	0,055	-,4778951	,6846259

	L2.	-,1345913	,1204063	-1,12	0,264	-,3705834	,3480731
d_FORMACION_K	L1.	,0624794	,3174275	0,20	0,844	-,5596971	,0022741
	L2.	-,2639479	,3122614	-0,85	0,398	-,875969	,052528
d_AHORRO_EXTERNO_PIB	L1.	1,202788	1,569523	0,77	0,443	-,873421	4,278996
	L2.	2,908676	1,505481	1,93	0,053	-,042012	5,859363
_cons		-,0010383	,0144557	-0,07	0,943	-,029371	,0272944

Anexo 4. Resultados modelo VAR para el d_FORMACION_K

Vector autoregression						No. of obs = 75	
Sample: 2005q4 - 2024q2						AIC = -15.49002	
Log likelihood = 616.8758						HQIC = -15.04585	
FPE = 2.21e-12						SBIC = -14.37763	
Det(Sigma_ml) = 8.43e-13							
Equation		Parms	RMSE	R-sq	chi2	P>chi2	
d_PIB		9	.028359	0,1472	12,94661	0,1137	
d_REMESAS		9	.121184	0,1376	11,96363	0,1528	
d_FORMACION_K		9	.067395	0,108	9,084895	0,3352	
d_AHORRO_EXTERNO_PIB		9	.010292	0,216	20,65813	0,0081	
		Coef.	Std. Err.	z	p> z	[95% Conf. Interval]	
d_FORMACION_K							
	d_PIB						
	L1.	,5065511	,3670684	1,38	0,168	-,2128897	1,225992
	L2.	,510928	,3554007	1,44	0,151	-,1856445	1,207501
	d_REMESAS						
	L1.	,0553408	,0684645	-0,81	0,419	-,2128897	1,225992

	L2.	-,0743622	,0669626	-1,11	0,267	-,1856445	1,207501
d_FORMACION_K							
	L1.	-,41241	,1765337	-2,34	0,019	-,1895288	,0664103
	L2.	-,2968776	,1736606	-1,71	0,087	-,2056065	,0434908
d_AHORRO_EXTERNO_PIB							
	L1.	1,218173	,8728722	1,40	0,163	-,4926251	2,928971
	L2.	1,349679	,8372557	1,61	0,107	-,2913123	2,99067
_cons		-,0050642	,0080394	-0,63	0,529	-,0208211	,0106928

Anexo 5. Resultados modelo VAR para el d_AHORRO_EXTERNO_PIB

Vector autoregression						No. of obs	= 75
Sample: 2005q4 - 2024q2						AIC	= -15.49002
Log likelihood = 616.8758						HQIC	= -15.04585
FPE = 2.21e-12						SBIC	= -14.37763
Det(Sigma_ml) = 8.43e-13							
Equation		Parms	RMSE	R-sq	chi2	P>chi2	
d_PIB		9	.028359	0,1472	12,94661	0,1137	
d_REMESAS		9	.121184	0,1376	11,96363	0,1528	
d_FORMACION_K		9	.067395	0,108	9,084895	0,3352	
d_AHORRO_EXTERNO_PIB		9	.010292	0,216	20,65813	0,0081	
		Coef.	Std. Err.	z	p> z	[95% Conf. Interval]	
d_AHORRO_EXTERNO_PIB							
	d_PIB						
	L1.	,0442259	,0560556	0,79	0,430	-,06541	,1540928
	L2.	,108305	,0542738	2,00	0,046	-,0019304	,2146797
	d_REMESAS						
	L1.	-,0095397	,0104553	-0,91	0,362	-,0300318	,0109523
	L2.	-,032481	,010226	-3,18	0,001	-,0525235	,0124384
	d_FORMACION_K						
	L1.	,0254739	,0269587	0,94	0,345	-,0273642	,078312

	L2.	- ,0238673	,02652	-0,90	0,368	- ,07584555	,0281109
d_AHORRO_EXTERNO_PIB							
	L1.	- ,2800122	,1332976	-2,10	0,036	-,0273642	,078312
	L2.	- ,0044538	,1278586	-0,03	0,972	-,0758455	,0281109
_cons		,0029511	,0012277	2,40	0,016	,0005448	,0053573

Fuente: Cálculos propios Stata