

Factores económicos y financieros del envío de Remesas Internacionales de Estados Unidos a México en épocas de pandemia COVID-19

FERNANDO VERA SÁNCHEZ*
MIGUEL CRUZ VASQUEZ**

RESUMEN

Se identifican los factores económicos y financieros del envío de remesas de Estados Unidos a México en épocas de la pandemia COVID-19. Para ello se estima un modelo de regresión lineal en primeras diferencias con las remesas como variable dependiente y como independientes algunas variables económicas y financieras, así como una variable binaria en representación del COVID-19; además se realiza un análisis de cointegración y se aplica la técnica de Gráficas Dirigidas Acíclicas y una prueba de cambio estructural. Los resultados muestran un efecto de causalidad del producto interno bruto (PIB) de Estados Unidos sobre las remesas de Estados Unidos a México, pero no de las variables financieras. Asimismo, se confirma un cambio en el comportamiento del envío de remesas de Estados Unidos a México entre el período anterior y el período posterior a la pandemia.

Palabras clave: remesas internacionales, pandemia, migrantes.

Clasificación JEL: F22, F24.

* Profesor Investigador, Escuela de Economía y Negocios, Universidad Anáhuac Puebla, México.
Correo electrónico: fernando.verasa@anahuac.mx. ORCID: 0000-0003-3501-6478

** Profesor Investigador, Facultad de Economía, Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México. Correo electrónico: miguel.cruz@upaep.mx.
ORCID: 0000-0003-1662-2579

ABSTRACT**Economic and financial factors of sending International Remittances from the United States to Mexico in times of the COVID-19 pandemic**

We seek to identify the economic and financial factors of sending remittances from the United States to Mexico in times of the COVID-19 pandemic. To do this, we estimate a linear regression model in first differences with remittances as the dependent variable and some economic and financial variables as independent, as well as a binary variable representing COVID-19; We also perform a cointegration analysis, apply the Acyclic Directed Graphs technique, and use a structural change test. The results show a causal effect of the Gross Domestic Product (GDP) of the United States on remittances from the United States to Mexico but not of financial variables. They also confirm a change in the behavior of sending remittances from the United States to Mexico between the period before and the period after the pandemic.

Keywords: international remittances, pandemic, migrants.

JEL Classification: F22, F24.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha observado que las remesas que envían los migrantes mexicanos en Estados Unidos a sus comunidades de origen, han mostrado un comportamiento creciente, como ha ocurrido en el período analizado en este trabajo, que va del primer trimestre de 1995 al primer trimestre de 2022, en particular en el período de la pandemia COVID-19 que inició en el primer trimestre de 2020. En cifras reales, las remesas recibidas en México durante 2020 fueron 58 veces más altas que en 1995, 13 veces más altas que en 2000, 178% más altas que en 2010, y 15% más altas que en 2019. Para los años 1995, 2000, 2010, 2019, 2020 y 2021 ascendieron a 716, 2,992, 15,229, 36,847 y 42,483 millones de dólares de 2018, respectivamente (Banxico, 2022a).

La literatura teórica y empírica que explica el envío de remesas desde los países receptores hacia los países de origen de los migrantes, señala dos grupos de determinantes: el enfoque de Migración Endógena, que considera el envío de remesas como una variable endógena dentro del proceso de decisión migratoria, junto con la duración de la estadía, los ahorros y otros, además de evaluar las relaciones familiares

y aspectos como la situación socioeconómica de los migrantes, y considera al altruismo como fuente central del envío de remesas; el segundo se agrupa dentro del enfoque de Optimización de Cartera, que considera que sólo el interés propio de los migrantes motiva el envío de dinero, además de que esta decisión es independiente de su decisión de migrar y de las condiciones de su familia (Elbadawi y Rocha, 1992; Islas-Camargo y Moreno-Santoyo, 2011).

Elbadawi y Rocha (1992) también sugieren una síntesis de ambos enfoques sobre la decisión de remitir, siendo el primero tratado como la determinación de un nivel “requerido” de remesas, que tiende a ser dominado sustancialmente por el ingreso y las variables demográficas, mientras que bajo el segundo enfoque, los factores de portafolio y entorno macroeconómico en los países anfitrión y de origen del migrante influyen en el nivel de remesas, por ejemplo el exceso de remesas “deseadas” sobre las remesas “requeridas”. Y que debido a que las remesas actuales reflejan ambos componentes, las “requeridas” y las “deseadas”, cualquier modelo empírico que se esfuerce por tener significativas implicaciones de política, deben incluir los determinantes de ambos conceptos.

La hipótesis planteada es que entre los factores que determinan el envío de remesas enviadas por los migrantes mexicanos a sus comunidades de origen se encuentran variables de tipo económico como el producto interno bruto (PIB) de Estados Unidos y el PIB de México, y variables financieras como la tasa de interés de Estados Unidos, la tasa de interés de México, la tasa de inflación de Estados Unidos, la tasa de inflación de México y el tipo de cambio real México-Estados Unidos.

Este análisis es importante porque las remesas internacionales constituyen una fuente importante de ingreso y mayores niveles de consumo para millones de familias mexicanas (El-Sakka y McNabb, 1999), así como un proveedor importante de divisas extranjera para nuestro país (Swamy, 1981), situación que ha cobrado mayor relevancia en la época de la pandemia de COVID-19, a partir del año 2020.

Se considera que la aportación de este artículo es que permite confirmar, hechos que ya se habían señalado en trabajos anteriores, pero que no se habían demostrado, con técnicas econométricas avanzadas que estiman causalidad entre variables. Algunos de estos hechos son el impacto que tiene el desempeño económico de los Estados Unidos sobre las remesas recibidas por nuestro país y el aumento significativo que han

registrado las remesas hacia México en el período de la pandemia. Hasta donde se tiene conocimiento, este es el primer trabajo de investigación que usa técnicas econométricas donde se estima la causalidad referente al PIB estadounidense sobre las remesas en México. La diferencia con los trabajos anteriores es que en este artículo se miden tanto el impacto causal del PIB de Estados Unidos sobre las remesas enviadas a México como el cambio estructural que han tenido las remesas a México a partir de la pandemia del COVID-19.

El trabajo se compone de una revisión de antecedentes teóricos y empíricos, un apartado acerca de la metodología, otro de resultados y uno más de conclusiones.

1. ANTECEDENTES TEÓRICOS Y EMPÍRICOS

La literatura teórica y empírica sugiere que los determinantes más importantes del envío de remesas, se pueden agrupar en dos grupos distintos, aunque no necesariamente irreconciliables (Islas y Moreno, 2011, Elbadawi y Rocha, 1992).

El primero se agrupa dentro de la perspectiva de *Migración Endógena (ME)*, la cual considera que el envío de remesas familiares es una variable endógena en el proceso de decisión migratoria y que los determinantes de envío de remesas son dominados por las relaciones familiares y aspectos socioeconómicos de los migrantes, dentro del cual, el altruismo es un recurso central que explica directamente el envío de remesas. Asimismo, sugieren que entre los principales determinantes del envío de remesas se encuentran la composición de la familia en la comunidad de origen y en el país de destino, el salario recibido en el país anfitrión y el comportamiento de ahorro del migrante, el diferencial de salarios entre los países de origen y de destino y la duración de la estancia migratoria, entre otros (Islas y Moreno, 2011, Djajic y Ross, 1998; Djajic, 1989, Mouhoud *et al.*, 2008, Rapoport y Docquier, 2005, Huesca *et al.*, 2009).

El segundo grupo se encuentra dentro de la perspectiva de *Optimización de Portafolio (OP)*, que considera que las remesas son motivadas por las decisiones de ahorro de los migrantes; en particular, por sus decisiones sobre su portafolio de inversión; es decir, que únicamente el interés propio de los migrantes motiva el envío de dinero, que el migrante debe decidir si mantiene sus ahorros en el país anfitrión

o remitirlos a su país de origen, en la forma de activos financieros o reales. En este enfoque, se sugieren las tasas de rendimiento relativas, los precios relativos y la incertidumbre como determinantes básicos en la decisión de remitir (Islas y Moreno, 2011, Swamy, 1981; Katseli y Glytsos, 1986; Straubhaar, 1986, Vargas-Silva y Huang, 2006, Rapoport y Docquier, 2008).

El primer enfoque está claramente dominado por los determinantes económicos mientras que en el segundo prevalecen las variables financieras. No obstante, no existe consenso en la literatura sobre el predominio de un enfoque sobre el otro. En este trabajo se busca identificar las variables económicas y financieras que determinan el envío de remesas por parte de los migrantes mexicanos en Estados Unidos hacia sus comunidades de origen en México, para el período comprendido entre el primer trimestre de 1995 y el primer trimestre de 2022, particularmente en el período de la pandemia de COVID-19, comprendido entre el primer trimestre de 2020 y el primer trimestre de 2022.

Por ello, Elbdawi y Rocha (1992) sugieren que un modelo empírico para la determinación de remesas debe incluir por un lado el nivel de ingreso en el país anfitrión o el diferencial de ingresos entre los países anfitrión y de origen, el stock de población migrante o de trabajadores migrantes y un proxy para la duración de la estancia; y que estos factores constituyen el conjunto mínimo de fundamentos necesarios para incluir el componente de remesas “requeridas”. Por otro lado, incluir el diferencial de tasas de interés entre los países anfitrión y de origen, la tasa de inflación doméstica y el tipo de cambio en el país de origen, para incluir las remesas “deseadas”.

Por ello, en este artículo solo se consideraron variables macroeconómicas como determinantes de las remesas. Para el enfoque de Migración Endógena se utilizaron el PIB de Estados Unidos y el PIB de México. Para el enfoque de Optimización de Portafolio se consideraron la tasa de interés de Estados Unidos y la tasa de interés de México, la tasa de inflación de Estados Unidos y la tasa de inflación de México y el tipo de cambio real entre México y Estados Unidos.

Aunque el objetivo de este trabajo es sólo identificar las principales variables financieras y económicas que determinan a las remesas, se revisaron algunos estudios que analizan los determinantes de las remesas bajo un enfoque microeconómico, tales como los siguientes:

Ratha (2005) y el Banco Mundial (2022) señalan entre los determinantes de las remesas la reacción con menos violencia y con mayor estabilidad de éstas frente al tiempo, a diferencia de la inversión extranjera directa y la ayuda oficial internacional para el desarrollo que tienen tendencias pro-cíclicas, es decir que tienden a subir durante ciclos económicos favorables y a caer en épocas de recesión. Asimismo, las necesidades de consumo y en menor grado de inversión que parecen determinar las necesidades de remesas en los países en desarrollo, ya que las familias de trabajadores migrantes dependen de las remesas como principal fuente de ingreso, por lo que la situación económica desfavorable en el lugar de origen suele estimular a los trabajadores a emigrar al extranjero.

También señalan, entre los determinantes de las remesas, un entorno favorable en el clima de inversión de los países receptores (nivel de corrupción, desigualdad, fortalecimiento financiero, apertura comercial, endeudamiento y riesgo país). Asimismo, que entre los determinantes de las remesas se encuentran los ciclos económicos en los países anfitriones ya que con la reactivación económica en estos países aumentan las remesas, además de que también durante las recesiones en la mayoría de los países industrializados, existen mecanismos de estabilización automáticos que ofrecen cierta protección a los ingresos de los trabajadores inmigrantes durante estos períodos. Igualmente, que el envío de remesas es motivado por el mejoramiento de la infraestructura en los países receptores, que respalda las transferencias internacionales, tales como la debilidad del sector financiero y de la administración oficial, que imponen costos significativos de transacción a los trabajadores que las envían (Ratha, 2005; Banco Mundial, 2022).

Finalmente, mencionan también como determinantes de las remesas la facilitación de la movilidad internacional de los trabajadores entre los países de origen y de destino, principalmente ante el temor de los trabajadores locales por la competencia de parte de los inmigrantes, la carga fiscal que puede recaer en los contribuyentes locales para ofrecer beneficios de salud y Seguridad Social a los inmigrantes, los temores de menoscabo de la identidad cultural y los problemas de asimilación de los inmigrantes así como la seguridad nacional, en particular a partir del 11 de septiembre de 2001 (Ratha, 2005; Banco Mundial, 2022).

Por su parte, Orozco y Yansura (2015) del Inteamerican Dialogue, señalan que un determinante importante para el aumento de las remesas

recibidas por los países centroamericanos es el acceso a servicios financieros, confiables y asequibles, lo que puede magnificar y profundizar los impactos positivos de las remesas, desde el acceso a servicios de remesas confiables y asequibles para el remitente, hasta el acceso a servicios bancarios y estrategias de ahorro para los beneficiarios; es decir, que reduce los costos de transacción y promueve la bancarización y el ahorro. Agregan que la inclusión financiera también incluye la educación financiera a los receptores, que los ayude a enfrentar las barreras geográficas, sociales y legales que dificultan su acceso a las instituciones financieras, asimismo a entender los beneficios de utilizar tal acceso, por ejemplo, a través de la solicitud de créditos.

Por su lado, el Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN-BID) (2009), en su estudio “Monografía FOMIN sobre remesas”, señala entre los determinantes del envío de remesas ciertas características de los receptores de remesas como su nivel de ingreso y su situación laboral, su vinculación familiar con el emisor (hijo/padre/madre, cónyuge u otra relación de parentesco), la frecuencia y el monto de las remesas recibidas, así como ciertas características del emisor, tales como el tiempo de llegada y las perspectivas de retorno y enfatiza la importancia de las remesas como instrumento de desarrollo por lo que estudia medidas para reducir los costos de envío principalmente a través del fomento de la competencia, una mayor transparencia e incorporación de avances tecnológicos.

Para el caso de México existen estudios acerca de los determinantes de las remesas, que se basan en variables microeconómicas y otros basados en variables macroeconómicas, sobresaliendo entre los primeros el de Canales (2008), que señala que los determinantes de las remesas surgen de las necesidades económicas y familiares resultantes de cada arreglo familiar en particular de cada migrante con sus familiares que se quedan en la comunidad de origen y de la historia familiar de la migración. Señala que el perfil sociodemográficos de los hogares receptores es el siguiente: viven en zonas rurales y en municipios con peores condiciones de marginación, desarrollo humano y condiciones de vivienda; compuestos principalmente por hogares ampliados, que a menudo tienen a su cargo a adultos mayores y niños; con necesidad de financiar su consumo a partir de las remesas; que tienen en igual proporción vivienda propia y rentada; que tienen una menor tasa de participación de sus integrantes en el mercado laboral; que pocos de

ellos reciben ingresos provenientes del comercio y otras actividades; cuyos jefes de familia son en su mayoría mujeres, con estado civil separado, viudo o divorciado y con un menor nivel educativo.

Dentro de los estudios empíricos para países exportadores de mano de obra distintos a México, se encuentra el de Suamy (1981), el cual utiliza datos conjuntos de Grecia, ex Yugoslavia y Turquía para el período 1962-1979, y encuentra que las fluctuaciones de la actividad económica y el nivel de ésta explican del 70 al 95 por ciento de las variaciones en los flujos de remesas. En un análisis más detallado del flujo de remesas para estos países, encuentra que el número de trabajadores migrantes en el extranjero y sus salarios explican conjuntamente más del 90 por ciento de la variación en la entrada de remesas, y que, en cambio, ni las tasas de rendimiento sobre los ahorros en los países anfitrión y de origen ni los esquemas de incentivos en el país de origen, tales como el tipo de cambio preferencial, tienen impacto significativo sobre las remesas totales.

En su estudio, Elbadawi y Rocha (1992) utilizan datos de 5 países exportadores de mano de obra del norte de África y Europa: Marruecos, Portugal, Túnez, Turquía y la ex Yugoslavia, y encuentran mediante un modelo de efectos fijos y datos de panel para el período 1977-1989 que las remesas se ven significativamente afectadas por los ciclos de ingresos en los países anfitriones y en menor grado por el stock de trabajadores migrantes. Asimismo, encuentran una importante relación entre remesas y la duración de la estancia y con factores macroeconómicos, particularmente con una política macroeconómica estable y creíble en el país de origen.

Por su parte, El-Sakka y McNabb (1999) estudian los determinantes macroeconómicos de las remesas de los migrantes a sus países de origen y encuentran utilizando datos de Egipto para datos anuales del período 1967-1991 y utilizando el modelo de datos panel, que los diferenciales tanto del tipo de cambio como de las tasas de interés son importantes para atraer flujos de remesas a través de canales oficiales. Asimismo, encuentran que las importaciones financiadas a través de las remesas, tienen una elasticidad ingreso muy alta, lo que sugiere que o bien estas importaciones son bienes de consumo duradero y bienes de lujo o que son adquiridas por grupos de altos ingresos.

Higgins *et al.* (2004) estudian un panel de nueve naciones del Hemisferio Occidental para probar la hipótesis de que las remesas de

los migrantes responden a variables de riesgo, en particular a la incertidumbre del tipo de cambio, para lo cual se utiliza la estimación de la incertidumbre del tipo de cambio anual. Asimismo, utilizan el procedimiento de variables instrumentales, para asegurar que sus conclusiones sean robustas ante posibles errores en la medición de la incertidumbre del tipo de cambio. Encuentran que la incertidumbre en el tipo de cambio (una medida de riesgo) es un importante determinante de las remesas; asimismo, que el desempleo en el país anfitrión y el tipo de cambio son determinantes significativos de las remesas.

Faini (1994) señala que las remesas representan un considerable componente de los flujos internacionales de bienes y servicios, trata de evaluar en qué grado las remesas de los trabajadores son sensibles a las variables macroeconómicas. Desarrolla primero un modelo simple de transferencias de carácter altruista y muestra que el tipo de cambio real puede jugar un papel crucial en el efecto sobre el comportamiento de las remesas de los migrantes. La estimación econométrica de una ecuación de remesas para una muestra de cinco países del Mediterráneo indica que la depreciación del tipo de cambio real tiene efecto positivo sobre las remesas; asimismo, que el ingreso del país de origen está negativamente relacionado con las remesas y por ello encuentra evidencia de que las remesas son motivadas por el altruismo,

Katsely y Glystos (1986) señalan que la migración de trabajadores y su subsecuente repatriación puede entenderse como fases de un proceso de intercambio inter temporal, de un factor relativamente abundante, que es el capital. Que el flujo de capital inicialmente consiste de capital financiero, es decir, de remesas de migrantes, y de capital humano en el tiempo de repatriación. Esta hipótesis analítica es empíricamente probada con datos de Grecia y parece ser validada por la evidencia empírica presentada. En su estudio utilizan datos de Grecia encontrando que las remesas están negativamente con la tasa de inflación en el país en el país de origen, el ingreso del país anfitrión y las tasas de interés del país anfitrión.

En otro estudio, Glystos (1997) señala que los migrantes tienen diferentes motivos para enviar remesas, dependiendo de si la gente se mueve para acumular capital para mejorar su vida en su comunidad de origen al retornar (migración temporal) o para empezar una nueva vida en un país extranjero (migración permanente). Prueba empíricamente esta hipótesis con datos de las migraciones Grecia-Alemania y

Grecia-Australia. Sus hallazgos atestiguan el hecho de que las remesas provenientes de Alemania constituyen fuentes obligatorias de ingreso para mantener a las familias en casa (migración temporal), mientras que las remesas provenientes de Australia constituyen regalos (migración permanente). Sugiere que es más probable que los migrantes temporales remitan para inversión y facilitar el consumo futuro, mientras que es más probable que los migrantes permanentes remitan para fines altruistas.

Vargas-Silva y Huang (2006) examinan los determinantes de las remesas de los trabajadores utilizando datos correspondientes a Brasil, Colombia, República Dominicana, El Salvador, México y Estados Unidos para probar si las remesas son afectadas por las condiciones macroeconómicas (tasa de interés, tipo de cambio, PIB, oferta monetaria, desempleo) del país anfitrión o del país de origen de los migrantes y encuentran que las remesas responden más a cambios en las condiciones macroeconómicas del país anfitrión que a las condiciones macroeconómicas del país de origen de los migrantes. Utilizan modelos de descomposición de varianza, funciones de impulso respuesta y un vector de corrección de errores (VECM) para estudiar la relación entre remesas y las variables macroeconómicas.

Dentro de los estudios empíricos acerca de los determinantes de las remesas para el caso de México, destaca el de Islas-Camargo y Moreno-Santoyo (2011), que estudia los determinantes macroeconómicos de las remesas de Estados Unidos a México. Efectúa un ejercicio econométrico mediante Vectores Autorregresivos con Corrección de Errores (VARCE) para identificar los determinantes de largo plazo de las remesas familiares a México. Su análisis empírico presenta evidencia de que las remesas son consecuencia de una decisión de inversión más que de altruismo de parte de los migrantes, ya que el impacto de tasas de interés es más claro que el impacto del PIB.

Otro estudio sobre México es el de Castillo (2001), que establece una relación positiva de largo plazo entre las remesas y el PIB de Estados Unidos y una relación de largo plazo entre las remesas y el PIB de Estados Unidos, relación negativa a largo plazo entre las remesas y el PIB de México y entre las remesas y el tipo de cambio real. En su estudio realiza un análisis de cointegración mediante la estimación de un modelo de corrección de errores (MCE), que establece una relación de largo plazo entre las remesas y un grupo de variables exógenas,

que incluyen el PIB de Estados Unidos, el PIB de México y el tipo de cambio real. Con base en la identificación de esta relación, presenta un ejercicio de simulación mediante el cual evalúa el impacto que los cambios en las variables explicativas tendrían en las remesas. Además, establece que las series consideradas son cointegradas y presenta un pronóstico del efecto que los cambios en el entorno macroeconómico tendrían en la cantidad de las remesas.

Otro de los estudios, el de Salas-Alfaro y Pérez-Morales (2006), analiza variables macroeconómicas que influyen en el envío de remesas internacionales de Estados Unidos a México, y el efecto que tienen sobre la distribución del ingreso en el país, utilizan un modelo econométrico de corto plazo con datos trimestrales aportados por el Banco de México, el INEGI y la Oficina de Estadística de Estados Unidos, para establecer una relación funcional entre el monto de remesas internacionales que recibe México contra variables de política monetaria (inflación, tasa de interés interbancario y tipo de cambio), inversión extranjera directa, PIB de México y el PIB de Estados Unidos. Encuentra que el PIB de México y la inflación afectan inversamente las remesas enviadas al país, mientras que el PIB de Estados Unidos lo afecta directamente.

Entre los autores que analizan los factores que determinan las remesas de Estados Unidos a México en la época de la pandemia del COVID-19, Mandelan y Vilán (2020) comentan que las remesas han crecido durante la pandemia debido a que industrias como la agricultura, incluyendo la ganadería y el pollo de Estados Unidos son grandes empleadores de inmigrantes mexicanos y a que sus empleos no fueron afectados negativamente por la pandemia, sino que por el contrario se expandieron; asimismo, que aunque los restaurantes dejaron de recibir clientes, hubo un incremento considerable de las alternativas “para llevar”, de manera que en lugar de ser meseros los inmigrantes se emplearon como cocineros; y que las familias estadounidenses fueron forzadas a quedarse en casa y encontraron gusto para mejoras del hogar, sector que es atendido principalmente por inmigrantes mexicanos.

De manera similar, Ramírez y Lozano (2021) señalan entre los factores que determinaron las remesas en el período de la pandemia el hecho de que los migrantes mexicanos aun cuando pusieron en riesgo su salud, contribuyeron al incremento de las remesas, ya que

un número significativo de ellos continuaron trabajando, a pesar del miedo a contraer el virus, pues la mayoría de ellos se emplean en trabajos informales y precarios en los Estados Unidos, por lo que no tienen prestaciones laborales ni la posibilidad de faltar a su empleo; además de que ellos constituyen la mayoría de los empleados que se emplean en la agricultura, sector que ayudó a mantener los supermercados con frutas y hortalizas en medio de la pandemia, que paralizó a varios estados de los Estados Unidos.

Sobre el mismo tema, Banxico (2020) resalta que a pesar de la emergencia de la pandemia y la caída del empleo de 10% en los Estados Unidos en periodo de Enero a Mayo de 2020, aumentaron las remesas debido a factores tales como la más alta proporción de inmigrantes mexicanos en los Estados Unidos, y con ello la menor probabilidad de una caída en las remesas a México, lo que sugiere la posibilidad de un mayor número de receptores del beneficio del desempleo otorgado por parte del gobierno estadounidense.

Por su lado, el Anuario de Migración y Remesas 2022 indica que la crisis de COVID-19 impactó negativamente el mercado laboral de Estados Unidos y que la tasa de desempleo de la población migrante mexicana subió entre Marzo y Abril de 2020 de 6.6% a 17.1%, pero que a pesar de ello, se incrementó la recepción de remesas en México debido a la alta participación de los migrantes mexicanos en sectores económicos esenciales de ese país como la agricultura, manufactura, comercio al mayoreo, industria de manufactura química, plástico y goma, entre otros (BBVA-SGCONAPO, 2021).

En otro estudio similar, Cuecuecha-Mendoza y Cruz-Vasquez (2022) muestran el impacto del COVID-19 sobre las remesas enviadas de Estados Unidos a México, para lo cual utilizaron información correspondiente al periodo 2014-2021, presentando la evidencia de un cambio estructural en las ecuaciones de corto y largo plazo entre las remesas y las diferentes variables que las explican y encuentran que antes del COVID-19 existía evidencia a favor de las hipótesis de enviar remesas por motivos altruistas, por motivos de inversión y por motivos de administración del riesgo, mientras que durante el periodo COVID-19 las remesas se convirtieron más en un motivo de necesidad, basándose menos en las preferencias de los individuos y reduciendo las motivaciones para la inversión.

2. METODOLOGÍA

De manera similar que en los trabajos de Islas-Camargo y Moreno-Santoyo (2011), Elbadawi y Rocha (1992) y Vargas-Silva y Huang (2005), se analiza de forma explícita la síntesis empírica de las perspectivas de Migración Endógena y de Diversificación de Cartera para estudiar las variables que determinan al flujo de remesas. Para ello, se estima la relación entre las remesas enviadas de Estados Unidos a México y los factores migratorios endógenos y de cartera, en coincidencia con los modelos propuestos por los autores antes mencionados, mediante la siguiente ecuación:

$$REM_{MX_t} = f(PIB_{USA_t}, PIB_{MX_t}, I_{USA_t}, I_{MX_t}, INFLA_{USA_t}, INFLA_{MX_t}, E_t, COVID19) \quad (1)$$

donde PIB_{USA_t} es el producto interno bruto de Estados Unidos, PIB_{MX_t} es el producto interno bruto de México, I_{USA_t} es la tasa de interés de Estados Unidos, I_{MX_t} es la tasa de interés de México, $INFLA_{USA_t}$ es la tasa de inflación en Estados Unidos, $INFLA_{MX_t}$ es la tasa de inflación en México, E_t es el tipo de cambio real México-Estados Unidos y $COVID-19$ es una variable dicotómica que toma el valor de uno a partir del primer trimestre de 2020, para capturar el efecto del COVID-19 en la variable remesas. Las dos primeras variables son económicas y las cinco restantes financieras.

Las series utilizadas son trimestrales y utilizan información que va desde el primer trimestre de 1995 y el primer trimestre de 2022. Los datos trimestrales para las Remesas son presentados en millones de dólares y provienen de Banxico (2021a); los datos para el PIB de México provienen del INEGI (2022a); los datos del PIB de Estados Unidos provienen del *Bureau of Economic Analysis* (BEA, 2022); los datos de la tasa de interés de Estados Unidos provienen de la tasa de interés nominal de instrumentos gubernamentales de Estados Unidos a 28 días, reportada por el Banco de México (Banxico, 2022d); los datos de la tasa de interés de México provienen de la tasa de interés nominal de CETES México a 28 días, reportada por el Banco de

México (Banxico, 2022c). Los datos del tipo de cambio nominal México-Estados Unidos provienen del Banco de México (Banxico, 2022b), mientras que los datos del índice de precios al consumidor de México provienen del INEGI (2022b), y el índice de precios al consumidor de Estados Unidos provienen del *Bureau of Labor Statistics* (BLS, 2021). La transformación a cifras reales se efectuó con base en los precios de enero de 2019 tanto para México como para Estados Unidos.

Para identificar los factores que determinan el envío de remesas de Estados Unidos a México, se utilizaron diversas técnicas econométricas: en primer lugar, se estimó un modelo de regresión lineal considerando a las remesas como variable dependiente y al resto de variables económicas y financieras como explicativas, incluyendo la variable dicotómica que representa la pandemia COVID-19. En el modelo de regresión lineal se deben tomar en cuenta los supuestos fundamentales con respecto a multicolinealidad, heteroscedasticidad y autocorrelación. A continuación, se realizó un análisis de cointegración considerando el Mecanismo de Corrección de Errores, con el fin de eliminar la posibilidad de crear relaciones espurias entre las variables, en este sentido, se analizó la estacionariedad de cada una de las series de tiempo usando la técnica de la Dickey-Fuller Aumentada. Recordemos que la cointegración mide el grado de asociación entre pares de variables, de tal forma que es posible identificar si dos series de tiempo se mueven conjuntamente, estimando el mecanismo de errores resultante de la regresión de las series de tiempo originales, si se da el caso de que las series de tiempo son integradas de orden diferente, entonces no es posible llevar a cabo la técnica de cointegración. (Gujarati, 2010).

Finalmente, se usó la técnica de Gráficas Dirigidas Acíclicas (GDA) para estimar relaciones de causalidad entre variables, las GDAs permite estimar relaciones de causalidad con base en las correlaciones condicionales del conjunto de variables analizado, esta técnica es diferente a la causalidad del tipo Granger la cual solo permite realizar mejores pronósticos de series de tiempo. Por último, se aplicó una prueba de cambio estructural para identificar el comportamiento de las remesas en el período anterior a la pandemia COVID-19 y en el período de la pandemia.

3. RESULTADOS

3.1. Resultados para el Modelo de regresión lineal

Dada la naturaleza de las variables utilizadas en este trabajo, que se expresan como series de tiempo, es posible que una regresión lineal simple entre ellas como la presentada en la ecuación (1), muestre el fenómeno de la regresión espuria, por lo que probamos la estacionariedad de cada variable con la prueba de Dickey Fuller Aumentada¹, de tal forma que se generó un modelo de regresión lineal con las variables en primeras diferencias. El modelo estimado en primeras diferencias permite evitar el problema de la regresión espuria, de tal forma que presenta mejores resultados en la estimación de los parámetros de regresión. Además, es posible considerar la presencia de multicolinealidad en esta regresión lineal, ya que la matriz de correlaciones muestra una correlación alta entre el PIB de México y el PIB de Estados Unidos, con un valor de 0.856, mientras que la correlación entre la inflación de México y la tasa de interés en el mismo país muestra un dato de 0.910. Dado que existe presencia de Heteroscedasticidad al llevar a cabo un análisis de los residuales de un primer modelo de regresión, se decidió usar la técnica de estimación considerando los errores consistentes de White (Gujarati y Porter, 2010). Los resultados, haciendo uso del software de EViews, se presentan en la tabla 1.

De los resultados del modelo de regresión lineal en primeras diferencias se identifica que la única variable que parece tener una relación directa con las remesas, considerando un valor p menor al 0.05% de nivel de significancia, es la variable del PIB en México. Inclusive la variable dicotómica que muestra la presencia del COVID-19 no resultó ser significativa. Además, la R cuadrada de la ecuación muestra que el modelo lineal simple puede explicar solamente el 25% de la variación observada en las remesas para los datos de primeras diferencias.

¹ La prueba Dickey-Fuller Aumentada se realiza de acuerdo con la siguiente ecuación: $\Delta y_t = \alpha + (\rho - 1)y_{t-1} + \varepsilon_t$ siendo la hipótesis nula $\rho = 1$. Donde Δy_t es la primera diferencia de la variable objeto de la prueba, y_{t-1} es la variable objeto de la prueba rezagada un periodo, ρ es el valor de la raíz que es probado si tiene valor unitario, y ε_t es el término de error (Woolridge, 2009).

TABLA 1
MODELO LINEAL EN PRIMERAS DIFERENCIAS PARA REMESAS

Variable	Coefficiente	Error estándar	Estadístico t	P value
PIB_{USA_t}	-0.06	0.17	-0.36	0.71
PIB_{MX_t}	0.003***	0.001	2.39	0.01
I_{USA_t}	1.632	1.717	0.95	0.01
IMX_t	0.016	0.108	0.15	0.87
IMX_t	0.737	1.339	0.55	0.58
$INFLA_{USA_t}$	0.047	0.133	0.35	0.73
$INFLA_{MX_t}$	0.138	0.487	0.28	0.77
Covid 19	-3.348	3.966	-0.84	0.40
Constante	-0.561	0.845	-0.66	0.50
R ²	0.2527			
N	108			

***Significancia al 1%, **Significancia al 5%, 1 Primeras diferencias en la variable.

Fuente: elaboración propia.

3.2. Resultados de Cointegración y Mecanismo de Corrección de Errores

A continuación se llevaron a cabo análisis de cointegración para los siguientes pares de variables: ($\ln PIB_{USA_t}$ y $\ln PIB_{MX_t}$), ($INFLA_{USA_t}$ e $INFLA_{MX_t}$), ($\ln I_{USA_t}$ y $\ln IMX_t$), ($INFLA_{USA_t}$ y E_t), ($\ln REM_{MX_t}$ y $\ln PIB_{USA_t}$), con el propósito de identificar relaciones de equilibrio de largo plazo entre las variables; asimismo, se buscó estimar relaciones de equilibrio de ajustes de corto plazo (Mecanismo de Corrección de Errores²). De acuerdo con Gujarati (2010), la metodología de cointegración indica que, si dos variables se mueven conjuntamente a través de un mecanismo de ajuste de largo plazo, se encuentran cointegradas. Para probar esta hipótesis se deberá identificar si cada una de las series es estacionaria o es integrada de orden 1 ó 2, es decir, se deberán estimar primeras diferencias para hacer a la serie estacionaria, posteriormente se estima

² Si dos series están cointegradas, es decir, que hay una relación de equilibrio de largo plazo entre ellas; sin embargo, en el corto plazo puede haber desequilibrio entre ellas, el cual puede corregirse mediante el Mecanismo de Corrección de Errores, que es simplemente la relación entre las dos variables (Gujarati y Porter, 2010).

la regresión de cointegración y se identifica la estacionariedad de los disturbios; si los disturbios son integrados de un orden menor, se puede decir que las dos series están cointegradas. Los análisis de cointegración por pares generaron los resultados que se presentan en la tabla 2.

TABLA 2
RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE DICKEY FULLER AUMENTADAS

Variables	Orden de integración	Resultados
$\ln PIB_{USA_t}$	1	Variables no cointegradas
$\ln PIB_{MX_t}$	1	
Disturbio	1	
$\ln INFLA_{USA_t}$	1	No se puede estimar la cointegración
$\ln INFLA_{MX_t}$	0	
$\ln I_{USA_t}$	1	Variables no cointegradas
$\ln I_{MX_t}$	1	
Disturbio	1	
$\ln INFLA_{USA_t}$	1	Variables no cointegradas
E_t	1	
Disturbio	1	
$\ln REM_{MX_t}$	1	Variables no cointegradas
$\ln PIB_{USA_t}$	1	
Disturbio	1	

Fuente: elaboración propia.

El modelo de regresión (1) puede ser sesgado si existe al menos una relación de cointegración entre las variables en el vector REM_{MX_t} . La tabla 2 muestra los resultados de las pruebas Dickey Fuller Aumentadas, que demuestra que todos los elementos del vector REM_{MX_t} son procesos I (1), puesto que tienen una raíz unitaria.

Cabe mencionar que la estimación con respecto a la inflación no se llevó a cabo en logaritmos, ya que algunos trimestres, la inflación de Estados Unidos muestra datos negativos.

El hecho de que las variables no estén cointegradas implicaría que no hay una relación de largo plazo o de equilibrio entre ambas. Aunque se hubiera podido esperar variables con una relación estable de largo plazo, como el caso del PIB en Estados Unidos y las remesas, los resultados

de este análisis implicarían la madurez de las variables estimadas en la economía mexicana y la menor dependencia de nuestros principales socios comerciales. Debido a que no se encontró cointegración entre ninguna pareja de variables para los datos analizados en este trabajo, tampoco se encontraron mecanismos de corrección de errores para las variables consideradas.

Dado que el interés principal es la explicación del comportamiento de las remesas, se llevó a cabo también una estimación de cointegración tomando en cuenta el cambio estructural, siguiendo la metodología propuesta por Gregory y Hansen (1996), de tal forma que el modelo estimado es el que se presenta en la ecuación 2.

$$lREM_{MX_t} = \alpha 0 + \alpha 1 t + \alpha 2 D + \alpha 3 lPIB_{USA_t} + \varepsilon \quad (2)$$

Donde $lREM_{MX_t}$ representa el logaritmo de las remesas en México, t representa una variable para captar el cambio de tendencia, D es una variable dicotómica que en este caso es igual a la variable que capta el cambio de la presencia del COVID-19, siendo 0 antes de la pandemia y 1 a partir de la misma, $lPIB_{USA_t}$ representa el logaritmo del PIB de Estados Unidos y el término de error se estima al final. El resultado de este modelo se presenta en la tabla 3.

TABLA 3
RESULTADOS DE LA PRUEBA DE COINTEGRACIÓN GREGORY Y HANSEN

Variable	Coficiente	Error estándar	Estadístico t	P value
C	-7.298	1.272	-5.739	0.000
Tendencia ***	0.011	0.001	12.978	0.000
COVID-19	0.049	0.100	0.485	0.629
***	2.022	0.238	8.492	0.000
R ²	0.7617			
N	109			

Variable dependiente: logaritmo de remesas

***Significancia al 1%, **Significancia al 5%.

Fuente: elaboración propia.

Al considerar el procedimiento de cointegración con cambio estructural se estima el comportamiento del término de error que capta la relación

de largo plazo entre las variables de interés. Al llevar a cabo pruebas de estacionariedad de este error con base en la prueba de Dickey-Fuller Aumentada, encontramos que el error es integrado de orden 1, lo cual indica que las series de tiempo de remesas y PIB en Estados Unidos no están cointegradas considerando el cambio estructural o un cambio en la tendencia. El resultado de esta prueba se presenta en la tabla 4.

TABLA 4
PRUEBA DE ESTACIONARIEDAD PARA LOS RESIDUALES

Null Hypothesis: RESID_ESTRUCTURA has a unit root		
Exogenous: Constant, Linear Trend		
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.005	0.136
Test critical values:	1% level	-4.045
	5% level	-3.452
	10% level	-3.151

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Fuente: elaboración propia.

Recuérdese que la prueba de estacionariedad se basa en la hipótesis de que la serie de tiempo cuenta con una raíz unitaria, lo cual indica que no es totalmente estacionaria, en este caso el valor de la prueba es de 0.136, si este valor es mayor a 0.05 como una generalidad del nivel de significancia, no se rechaza la hipótesis nula. En este caso no se puede suponer que la serie de los residuales de la ecuación 2 sea estacionaria, no se rechaza la hipótesis nula, por lo que estos residuales no corresponden a un orden de menor integración que las remesas y el PIB de Estados Unidos, por lo que estas variables no se consideran como cointegradas.

3.3. Resultados de Gráficas Dirigidas Acíclicas

Los modelos econométricos discutidos hasta el momento requieren asumir una relación estructural entre variables. Los resultados estadísticos encontrados en dichos modelos conjuntamente con los supuestos considerados, llevan a realizar inferencias sobre los comportamientos de las variables, inferencias traducidas generalmente en causalidad, aunque no se estima tal. Además, estos modelos econométricos estimados, de que pueden presentar otros problemas como simultaneidad y endogeneidad, es por esto que es necesario proponer otras técnicas de estimación. A

finales de la década de los 90's autores como Bessler y Akleman propusieron a la ciencia económica, el uso de modelos de causalidad inductiva (Bessler y Akleman, 1998), autores que a su vez se basaron en los trabajos de Spirtes *et al.* (1993) y Pearl (1995), referentes a las ciencias computacionales y al uso de la inteligencia artificial, con estas nuevas técnicas econométricas es posible definir la relación estructural entre las variables.

Resultado de las propuestas de modelos de causalidad inductiva son las Gráficas Dirigidas Acíclicas, cuya aplicación en los años recientes se ha llevado a cabo en temas como precios agrícolas (Bessler y Lee 2002), mercados de energía (Park *et al.*, 2006), además de muchos otros temas. En relación a la utilización de esta técnica a variables macroeconómicas, podemos mencionar como ejemplo a los siguientes autores: Ayyagari *et al.* (2008), Huang y Xiong (2020), Melo-Becerra *et al.* (2015), Spiegler (2016 y 2017).

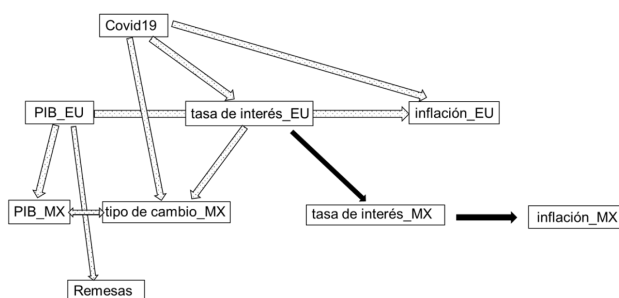
La metodología de Gráficas Dirigidas Acíclicas³ se basa en el concepto de la correlación condicional, en orden de estimar causalidad entre variables, acerca del cual una explicación más detallada se puede encontrar en Vera (2021). Es posible usar el algoritmo computacional que lleva por nombre Tetrad 6, para usar esta metodología, cuyo resultado es una gráfica que representa las variables analizadas y los vectores que señalan la dirección entre estas variables, siendo estos últimos los que representan la causalidad. También es posible establecer restricciones con respecto a los diferentes niveles de causalidad, por ejemplo, en el primer nivel establecimos a la variable dicotómica del COVID-19, considerándola como totalmente externa a cualquier otra variable analizada.

En el segundo nivel se establecieron las variables que corresponden a la economía de Estados Unidos, mientras que el tercer nivel corresponde a las variables que corresponden a la economía de México, lo cual implica que es más probable que la economía de Estados Unidos tenga una influencia sobre la economía mexicana, porque es la economía más

³ Las Gráficas Dirigidas Acíclicas (GDA) permiten desplegar esquemáticamente relaciones de causalidad de manera rigurosa y sistemática a nivel individual o poblacional, permitiendo no solo identificar posibles determinantes de un fenómeno, sino también describir el alcance de un problema de investigación o incluso planificar la recopilación de datos. Estos DAG a partir de formas gráficas construidas sobre el conocimiento experto a priori del investigador, facilitan la comprensión causal del fenómeno y el tipo de vinculación entre las variables involucradas, minimizando la introducción de sesgos durante el diseño del estudio y en el análisis de resultados (Werlinger y Cáceres, 2018).

grande del mundo, mientras que la economía mexicana no necesariamente influye de manera directa y causal en la economía de Estados Unidos. Por último, el cuarto nivel corresponde a la variable que queremos analizar, que en nuestro caso son las remesas que fluyen de Estados Unidos hacia México. Para una referencia reciente del uso de las Gráficas Dirigidas Acíclicas véase Dutta y Saha (2021), Moon y Seok (2021) y Wang *et al.* (2021). Usando la base de datos disponible en este trabajo se estimó la Gráfica Dirigida Acíclica de la Figura 1.

GRÁFICA 1
GRÁFICA DIRIGIDA ACÍCLICA DE LOS FACTORES QUE AFECTAN LAS REMESAS.



Fuente: elaboración propia usando el programa Tetrad.

Con los resultados de la metodología de Gráficas Dirigidas Acíclicas se puede concluir que el COVID-19 trajo impactos, aunque no necesariamente sobre el comportamiento de las remesas. Además, los vectores resaltados en color negro (ver gráfica 1), indican que existe una relación de causalidad significativa entre las variables tasa de interés de Estados Unidos, tasa de interés de México y la tasa de inflación en México, en particular que la variable tasa de interés en Estados Unidos tiene una causalidad directa en la tasa de interés en México y ésta a su vez tiene una causalidad directa sobre la tasa de inflación en México. Se puede suponer que estos comportamientos reflejan decisiones de política monetaria adoptadas en ambos países.

Recuérdese también que puede identificarse una relación de causalidad entre la economía de Estados Unidos, con base en la variable del PIB de ese país y la economía mexicana, aunque la causalidad de más interés tiene que ver con el comportamiento de las remesas. En este caso, al parecer la única variable que podría tener una relación de causalidad

sobre las remesas a México es el PIB de Estados Unidos. La matriz de correlación nos indica un nivel de 0.523 para la causalidad del PIB de Estados Unidos sobre las remesas hacia México, lo cual indica que una mejora en las condiciones de la PIB en Estados Unidos implica un incremento del monto de envío de remesas hacia nuestro país.

En esta parte del estudio se puede concluir que variables financieras como tasas de interés, tipo de cambio e incluso inflación no son consideradas en las decisiones de los migrantes para mandar dinero a sus familiares en México.

3.4. Resultados para pruebas de cambio estructural

Tomando como referencia los resultados obtenidos de la Gráficas Dirigida Acíclica, se procedió a realizar la prueba de cambio estructural de Chow, cuyo objetivo es definir un modelo que explique si el comportamiento de las remesas en México es diferente en el período anterior a la pandemia del registrado en el período de la pandemia, con base en las estimaciones de causalidad obtenidas en este trabajo. El modelo se presenta en la ecuación (3):

$$\text{Remesas} = \alpha_0 + \alpha_1 \text{PIB}_{EU} + \varepsilon \quad (3)$$

La prueba de Chow, véase (Gujarati y Porter, 2010), implica estimar 3 modelos, de acuerdo con los periodos que indican la aparición del COVID-19 a través de la variable dicotómica que representa su surgimiento; esto es, a partir del primer trimestre del año 2020. De tal forma que las tres ecuaciones estimadas se diferencian por corresponder a cada uno de los siguientes periodos: 1995:1 a 2022:1, 1995:1 a 2019:4 y 2020:1 a 2022:1, siendo el primero correspondiente a todo el período analizado, el segundo correspondiente al período anterior a la pandemia, y el último el correspondiente a la circunstancia de la pandemia.

De acuerdo con la metodología, al estimar cada modelo de regresión se registran los datos para la suma de cuadrados de residuales de cada ecuación y se calcula el estadístico F, suponiendo que no existe cambio estructural, es decir, se comparan las ecuaciones que consideren periodos distintos y el modelo completo. El valor calculado de la prueba F fue de 21.02, mientras que el valor de tablas de la misma prueba, considerando los grados de libertad, fue de 4.79. Lo anterior

indica que se rechaza la hipótesis de estabilidad paramétrica de Chow y se puede inferir que las ecuaciones que capturan los periodos antes y después de la pandemia son diferentes. Además, la R cuadrada de la regresión anterior a la pandemia es de 0.3896, mientras que la R cuadrada de la regresión posterior a la pandemia es de 0.7688, siendo el coeficiente de esta última regresión, el que captura el impacto del PIB en Estados Unidos sobre las remesas en México, con valor de 0.8021. Esto implica que efectivamente hubo un cambio de comportamiento en los migrantes que mandan dinero a México, con motivo de la pandemia y dadas las condiciones de la economía en Estados Unidos. Cabe señalar que el periodo donde se tienen datos posteriores al inicio de la pandemia es relativamente pequeño, con respecto al conjunto de datos que se tienen anteriormente.

3.5. *Discusión de resultados*

Del modelo de Gráfica Dirigida Acíclica se obtiene una relación de causalidad positiva del PIB de Estados Unidos sobre las remesas, en coincidencia con los resultados de trabajos como el de Vargas-Silva y Huang (2005), que señala que las remesas responden a cambios en el PIB del país de destino de los migrantes; el de Elbadawi y Rocha (1992), que encuentra que las remesas son afectadas significativamente por los ciclos de ingresos en los países anfitriones; el de Suamy (1981), que encuentra que el número de trabajadores migrantes en el extranjero y sus salarios explican conjuntamente más del 90 por ciento de la variación en la entrada de remesas; el de Castillo (2001), que establece una relación de largo plazo entre las remesas y un grupo de variables exógenas, que incluyen el PIB de Estados Unidos; y el de Salas-Alfaro *et al.* (2006), que encuentra que el PIB de Estados Unidos afecta directamente a las remesas.

Por el contrario, los resultados de este trabajo no concuerdan con la causalidad de variables financieras sobre las remesas, encontrada en estudios como el de Vargas-Silva y Huang (2006) que señala el predominio del impacto de las condiciones macroeconómicas del país de destino de los migrantes (tasa de interés, tipo de cambio, oferta monetaria); el de El-Sakka y McNabb (1999), que encuentra que los diferenciales del tipo de cambio y de las tasas de interés son importantes para atraer flujos de remesas a través de canales oficiales; el de Higgins *et al.* (2004), que

encuentra que la incertidumbre en el tipo de cambio (una medida de riesgo) es un importante determinante de las remesas; el de Faini (1994) que encuentra para una muestra de cinco países del Mediterráneo que la depreciación del tipo de cambio real tiene efecto positivo sobre las remesas; y el de (Islas y Moreno, 2011), que encuentra que las remesas son consecuencia de una decisión de inversión más que de altruismo.

En cuanto al impacto de la pandemia COVID-19 sobre las remesas, los resultados acerca del aumento de las remesas de Estados Unidos a México durante el período de la pandemia COVID-19, coinciden con los obtenidos en estudios como los de Mandelan y Vilán (2020), Ramírez y Lozano (2021), Banxico (2020), el Anuario de Migración y Remesas 2021 (BBVA-SGConapo, 2021), en cuanto a la presencia de distintos factores que favorecieron la conservación de los empleos e inclusive la recepción de ingresos adicionales por los migrantes mexicanos durante la pandemia, a través de los apoyos otorgados por el gobierno de Estados Unidos.

De igual manera, los resultados concuerdan con los obtenidos en Cuecuecha-Mendoza y Cruz-Vasquez (2022), que encuentran evidencia de un cambio estructural en la serie de datos de remesas de Estados Unidos a México, distinguiendo entre el período anterior a la pandemia y el período de la pandemia; asimismo encuentran evidencia del envío de remesas por motivos altruistas, motivos de inversión y motivos de administración del riesgo en el período anterior a la pandemia y evidencia de envío de remesas solo por motivos de necesidad durante el período de la pandemia.

CONCLUSIONES

En este trabajo se ha encontrado evidencia de causalidad del desempeño de la economía de los Estados Unidos a través de su Producto Interno Bruto, sobre el nivel de las remesas enviadas por los migrantes mexicanos que se encuentran en ese país hacia sus comunidades de origen, lo cual indica la importancia de que la economía del vecino del norte siga creciendo para que las remesas hacia México sigan siendo cuantiosas.

Por otro lado, también se ha encontrado evidencia de la existencia de un cambio estructural en la serie estadística de las remesas de Estados Unidos a México, que señala el distinto comportamiento que tienen las

remesas a partir del surgimiento de la pandemia del COVID-19, con respecto al período anterior a la pandemia, lo que permite confirmar efectivamente la existencia de un crecimiento de las remesas que no se había observado antes y que además se mantiene en la actualidad. La combinación de un flujo causal del PIB de Estados Unidos en las remesas enviadas a México, conjuntamente con un cambio estructural en esta última variable, explica en parte, cómo aún con una disminución de la actividad económica en Estados Unidos, el flujo de remesas se incrementó debido a la pandemia, esto proporciona las bases para seguir investigando variables económicas, financieras y sociales en términos del envío de remesas.

La aportación del presente artículo es que permite confirmar hechos que ya se habían señalado en trabajos anteriores, pero que no se habían demostrado, con técnicas econométricas avanzadas que estiman causalidad entre variables. Algunos de estos hechos son el impacto que tiene el desempeño económico de los Estados Unidos sobre las remesas recibidas por nuestro país y el aumento significativo que han registrado las remesas hacia nuestro país en el período de la pandemia. Hasta donde se tiene conocimiento, este es el primer trabajo de investigación que usa técnicas econométricas donde se estima la causalidad en cualquier trabajo referente a las remesas en México. La diferencia con los trabajos anteriores es que aquí se miden tanto el impacto causal del PIB de Estados Unidos sobre las remesas enviadas a México y el cambio estructural que han tenido las remesas a México a partir de la pandemia del COVID-19.

Finalmente, se reconocen las limitaciones que tiene este trabajo al considerar solo determinantes de tipo macroeconómico de las remesas y de que sería necesaria la inclusión de determinantes de carácter microeconómico y de otros tipos de factores para enriquecer las estimaciones del modelo propuesto, que son áreas de investigación a realizarse en trabajos futuros.

REFERENCIAS

- Ayyagari, Meghana, Demirgüç-Kunt, Asli y Maksimovic, Vojislav (2008). *How Important Are Financing Constraints? The Role of Finance in the Business Environment*. World Bank Economic Review, 22(3), 483-516.
- Banco Mundial (2022). *A War in a Pandemic. Implications of the Ukraine crisis and COVID-19 on global governance of migration and remittance*

- flows*. Migration and Development Brief 36. Mayo. World Bank Group, Washington, D.C.
- Banxico (2022a). Sistema de Información Económica. Ingresos por remesas. <https://tinyurl.com/y8c4xmc2>
- Banxico (2022b). Tipos de cambio y resultados históricos de las subastas. <https://tinyurl.com/4kxr5yxm>
- Banxico (2022c). Cetes 28 días, Tasa de rendimiento promedio mensual, en por ciento anual. <https://tinyurl.com/2bf65ccv>
- Banxico (2022d). Tasas de interés en los mercados internacionales. <https://tinyurl.com/fk66tj7m>
- Banxico (2020). Remesas en las Entidades Federativas de México en el contexto de la pandemia de COVID-19. Extracto del reporte sobre las economías regionales. Abril-Junio 2020, Recuadro 2, 20-26.
- BBVA Bancomer-SGConapo (2021). *Anuario de Migración y Remesas México 2021*. Fundación BBVA Bancomer, A.C. y Secretaría General del Consejo Nacional de Población, de la Secretaría de Gobernación del Gobierno de México.
- Bessler, David A. y Akleman, Derya G. (1998). Farm Prices, Retail Prices, and Directed Graphs: Results for Pork and Beef. *American Journal of Agricultural Economics*, 80(5), 1144-1149.
- Bessler, David A. y Lee, Seongpyo (2002). Money and prices: U.S. Data 1869-1914 (A study with directed graphs). *Empirical Economics*, 27(3), 427-446.
- Bureau of Economic Analysis (BEA) (2022). Current-Dollar and “Real” Gross Domestic Product. <https://www.bea.gov/data/gdp/gross-domestic-product>
- Bureau of Labour Statistics (BLS) (2021). Consumer Price Index Historical Tables for U.S. City Average. Poner liga. <https://tinyurl.com/ye22kn3x>
- Canales, Alejandro (2008). *Vivir del norte. Remesas, desarrollo y pobreza en México*. Consejo Nacional de Población. SEGOB.
- Castillo, Ramón (2001). Remesas: un análisis de cointegración para el caso de México. *Frontera Norte*, 13(26), 31-50.
- Cuecuecha-Mendoza, Alfredo y Cruz-Vásquez, Miguel (2022). Impact of the Covid 19 Pandemic on Remittances to Mexico. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas, Nueva Época*, 17(3), 1-26.
- Djajic, Slobodan (1989). Migrants in a guest-worker system: A utility maximizing approach. *Journal of Development Economics*, 25(3), 327-339.
- Djajic, Slobodan y Ross, Milbourne (1998). A general equilibrium model of guest-worker migration: The source-country perspective. *Journal of International Economics*, 25(3), 335-351.
- Dutta, Kumar D. y Saha, Malika (2021). Nexus of governance, macroprudential policy and financial risk: cross-country evidence. *Economic Change & Restructuring*, 54(4), 1253-1298.

- Elbadawi, Ibrahim y Rocha, Robert de Rezende (1992). Determinants of Expatriate Workers' Remittances in North Africa and Europe. Policy Research Working Papers. Country Economics Department. The World Bank.
- El-Sakka, M.I.T. y McNabb, Robert (1999). The Macroeconomic Determinants of Emigrant Remittances. *World Development*, 27(8), 1493-1502.
- Faini, Riccardo (1993). Workers remittances and the real exchange rate. A quantitative framework. *Population Economics*, 7(2), 235-245.
- Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN) del BID (2009). *Monografía FOMIN sobre remesas*. Banco Interamericano de Desarrollo BID. Fondo Multilateral de Inversiones FOMIN.
- Glystos, Nicholas (1997). Remitting Behaviour of "Temporary" and "Permanent" Migrants: The Case of Greeks in Germany and Australia. *Labour*, 11(3), 409-435.
- Gregory, Allan W. y Hansen, Bruce E. (1996). Residual-based test for cointegration in models with regime shifts. *Journal of Econometrics*, 70, 99-126.
- Gujarati, Damodar N. y Porter, Dawn C. (2010). *Econometría*. Mc Graw Hill, quinta edición. México.
- Higgins, Matthew, Hysenbegasi, Alketa y Pozo, Susan (2004). Exchange-rate uncertainty and workers' remittances. *Applied Financial Economics*, 14(6), 403-411.
- Huang, Huilian y Xiong, Tao (2020). Price bubbles and market integration in global sugar futures markets. *Journal of Applied Economics*, 23(1), 1-20.
- Huesca, Luis, Calderón, Cuauhtémoc y García, Jazmín (2009). Análisis regional de las remesas y sus perceptores en México, 2000 y 2005. *Estudios Fronterizos*, 10(19), 49-83.
- INEGI. (2022a). PIB y Cuentas Nacionales. Estimación Oportuna. <https://www.inegi.org.mx/temas/pibo/#>
- INEGI. (2022b). Índice Nacional de Precios al Consumidor. <https://www.inegi.org.mx/temas/inpc/>
- Islas-Camargo, Alejandro y Moreno-Santoyo, Samuel (2011). Determinantes del flujo de remesas en México, un análisis empírico. *Econoquantum*, 7(2), 9-36.
- Katseli, Loutka y Glytsos, Nicholas (1986). Theoretical and Empirical Determinants of International Labour Mobility: A Greek-German Perspective. CEPR Discussion Papers 148.
- Mandelan, Federico y Vilán, Diego (2020). Remittances and COVID-19: A Tale of Two Countries. FED Notes. Washington Board of Governors of the Federal Reserve System.
- Melo-Becerra, Ligia Alba, Ramos-Forero, Jorge Enrique y Zárate-Solano, Héctor (2015). Sovereign bond markets and financial stability in an emerging economy: an application of directed acyclic graphs and SVAR models. *Macroeconomics & Finance in Emerging Market Economies*, 8(3), 306-319.

- Moon, Hanphil y Seok, Ho (2021). Price relationship among domestic and imported beef products in South Korea. *Empirical Economics*, 61(6), 3541-3555.
- Mouhoud, El Mouhoub, Oudinet, Joel y Unan, Elif (2008). Macroeconomic Determinants of Migrants' Remittances in the Southern and Eastern Mediterranean Countries. Working paper CEPN. *Université de Paris*, February.
- Orozco, Manuel y Yansura, Yulia (eds.). (2015). *Confronting the Challenges of Migration and Development in Central America*. Inter-American Dialogue, Washington, D.C. June.
- Park, Haesun., Mjelde, James W. y Bessler, David A. (2006). Price dynamics among U.S. electricity spot markets. *Energy Economics*, 28(1), 81-101. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2005.09.009>
- Pearl, Judea (1995). Causal Diagrams for Empirical Research. *Biometrika*, 82(4), 669-710.
- Ramírez-García, Telésforo y Lozano-Ascencio, Fernando (2021). Vulnerabilidad de la población migrante de México frente a la pandemia del COVID-19. *Revista Latinoamericana de Población*, 15(28), 102-134.
- Rapoport, Hillel y Docquier, Frédéric (2005). The Economics of Migrants' Remittances. IZA Discussion Paper No. 1531, March, Bonn.
- Ratha, Dilip (2005). Las remesas de los trabajadores: fuente importante y estable de financiación externa para el desarrollo. En Samuel Munzele Maimbo y Dilip Ratha (editores), *Las remesas. Su impacto en el desarrollo y perspectivas futuras*. Banco Mundial, Washington, D.C.
- Salas-Alfaro, Renato y Pérez-Morales, Mario (2006). Determinantes macroeconómicos de las remesas y su efecto en la distribución del ingreso en México. *Economía y Sociedad*, 11 (18).
- Spiegler, Ran (2016). Bayesian Networks and Boundedly Rational Expectations. *Quarterly Journal of Economics*, 131(3), 1243-1290.
- Spiegler, Ran (2017). Data Monkeys: A Procedural Model of Extrapolation from Partial Statistics. *Review of Economic Studies*, 84(4), 1818-1841.
- Spirtes, Peter, Glymour, Clark y Scheines, Richard (1993, 2000). *Causation, prediction, and search*, 1st edition, Springer- Verlag, New York; 2nd edition, MIT Press, Cambridge.
- Straubhaar, Thomas (1986). Determinants of Workers' Remittances: The Case of Turkey, *Weltwirtschaftliches Archiv*, 122 (4), 53-69.
- Swamy, Gurushri (1981). International Migrant Workers' Remittances: Issues and Prospects. World Bank. Staff Working Paper No. 481.
- Vargas-Silva, Carlos y Huang, Peng (2006). Macroeconomic Determinants of Workers' Remittances: Host vs. Home Country's Economic Conditions. *Journal of International Trade and Economic Development*, 15(1), 2-27.
- Vera, Fernando (2021). Social or economic variables? Which one reduces poverty? A causality approach. *London Journal of Research in Humanities and Social Sciences*, 21 (2), 11-22.

- Wang, Xiaokang, Wang, Huiwen, Wang, Zhichao, Lu, Shan y Fan, Ying (2021). Risk spillover network structure learning for correlated financial assets: A directed acyclic graph approach. *Information Sciences*, 580(1), 152-173.
- Werlinger, Fabiola y Cáceres, Dante (2018). Aplicación de grafos acíclicos dirigidos en la evaluación de un set mínimo de ajuste de confusores: un complemento al modelamiento estadístico en estudios epidemiológicos observacionales. *Revista médica de Chile*, 146(7), 907-913.
- Woolridge, Jeffrey M. (2009). *Introducción a la Econometría*. Editorial Cengage Learning, 4ª. Edición. México.