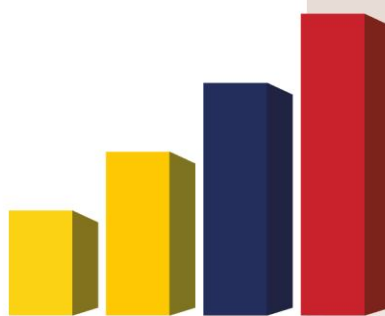


Analítica

Evolución de la población inmigrante en Ecuador
Evolution of the immigrant population of Ecuador

Patricia Cortez - Paúl Medina



www.inec.gob.ec | www.ecuadorencifras.com

Evolución de la población inmigrante en Ecuador

Evolution of the immigrant population of Ecuador

Patricia Cortez[†] y Paúl Medina[‡]

[†]Dirección de Estudios Analíticos Estadísticos, Instituto Nacional de Estadística y Censos, Quito, Ecuador

[‡] Departamento de Ciencias Exactas, Escuela Politécnica del Ejército, Quito, Ecuador

[‡] Instituto Gregorio Millán, Universidad Carlos III de Madrid, Madrid, España

[†]patricia_cortez@inec.gob.ec, [‡]plmedina@espe.edu.ec

Recibido: 30 de octubre de 2011

Aceptado: 2 de diciembre de 2011

Resumen

En este trabajo se estima y predice por primera vez el stock y el flujo de inmigrantes que arribarán a Ecuador, en el periodo comprendido entre los años 2011 y 2016, divididos por nacionalidades y en su totalidad. Para esto se analiza, principalmente la influencia del PIB per cápita y la tasa de desempleo en la inmigración humana. Se lo hace a través de modelos de regresión lineal múltiple (mínimos cuadrados ordinarios) y de efectos fijos, utilizando para ello, los datos de entradas de extranjeros al Ecuador desde el año 2002 hasta el año 2010, el PIB per cápita y la tasa de desempleo de los países de origen y de Ecuador, desde el año 2002 hasta el año 2016. Los datos utilizados para el análisis han sido tomados del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) y del Fondo Monetario Internacional (FMI).

Palabras claves: stock, flujo, regresión lineal múltiple, efectos fijos.

Abstract

This paper pioneers in estimating and forecasting the stock and flow of immigrants that could arrive in Ecuador in the period 2011 - 2016. We analyze the influence of the GDP per capita and the unemployment rate as factors for human migration. Multiple linear regression models (OLS) are made using information of foreigners entry into Ecuador in the period 2002 - 2010, the GDP per capita and the unemployment rate in the countries of origin and in Ecuador as well. The data are taken from the Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) and the International Monetary Fund (IMF).

Keywords: stock, flow, multiple linear regression, fixed effects.

Código JEL: C51, F22.

1 Introducción

La inmigración humana es un fenómeno demográfico que no posee la concepción que tienen otros procesos biológicos relativamente sencillos, al momento de su registro, tales como el nacimiento y la muerte. Su estudio es complejo, pues es una transición espacial, temporal y social que caracteriza el desarrollo económico, político y cultural de las sociedades; aún mas, cuando se trata de un fenómeno mundial. Sin embargo, este fenómeno, lamentablemente,

ha sido poco estudiado y hasta ignorado bajo la figuración de que la población es cerrada. No obstante desempeña un papel determinante en el desarrollo económico del Ecuador, en especial cuando se ha incrementado en los últimos años.

Países como Alemania y España, que durante varios años han recibido población extranjera cuentan con estudios acerca de la predicción de flujos migratorios. Es así

que en Alemania se efectuó un estudio realizado por el Consorcio de la Integración Europea y, se estimó que el crecimiento anual de la población migrante, proveniente de diez países, es de alrededor de 220 000 personas por año, mientras que para España se pronostica un descenso notable en el ritmo de llegada de inmigrantes, especialmente los originarios de Alemania, Francia e Italia, de acuerdo a los resultados exhibidos en [2].

Se ha demostrado en [11] que a través de las migraciones pasadas se produjo un proceso de creación de redes sociales que originaron contactos, entre el país de origen y el país de destino, que se conciben como un elemento interpretativo clave del aumento de las posibilidades de posteriores migraciones entre los individuos dispuestos a migrar. Estas ataduras sociales se han transformado en un significativo recurso para las decisiones de migración entre países, puesto que sirven para reducir los riesgos e inseguridades al momento de migrar; además, hacen que la migración familiar sea más frecuente y viable.

En Ecuador, el fenómeno migratorio es más reciente y no se contaba con un modelo de este tipo. Tener conocimiento de cuántos desean venir, y de qué país provienen, es una herramienta importante a la hora de tomar decisiones adecuadas en cuanto a destinación de recursos y políticas de integración. Las inversiones públicas como por ejemplo, viviendas, carreteras, escuelas y hospitales, requieren de cierta anticipación en la información en cuanto a su extensión y localización. De aquí surge la importancia del estudio. Por lo tanto, apoyándose en resultados aprendidos de otros países como [1] y [2], el objetivo de este trabajo consiste en dar una aproximación de un modelo que estime la cantidad de inmigrantes que llegarán al Ecuador en los próximos años, haciendo uso de las características propias de nuestro país, pues la inmigración juega un papel significativo en nuestra economía y está cambiando a una enorme celeridad la sociedad ecuatoriana. Así, según los últimos datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) [8], el stock de población extranjera en Ecuador en el año 2010 fue de alrededor de 45 000 personas, y el flujo fue cerca de un millón de personas.

El estudio tiene la siguiente estructura. En la sección 2 se expone un breve resumen de los conceptos y teorías que se utilizaron para formular y desarrollar el modelo. En la sección 3 se presentan los datos, la definición de variables y la explicación del modelo empírico. En la sección 4, se muestra la técnica para construir predicciones y los resultados más destacados. Finalmente, en la sección 5 se enumeran las conclusiones más relevantes y se proponen ciertas aplicaciones.

2 Marco Teórico

Dentro del desarrollo del estudio, se empieza por definir lo que se considerará como stock y flujo.

DEFINICIÓN 1. Se llama stock de inmigrantes, a la cantidad de extranjeros que seleccionan a Ecuador como su lugar habitual de residencia. En un periodo de tiempo igual a un año.

DEFINICIÓN 2. Se llama flujo de inmigrantes, a la cantidad de extranjeros que arriban a Ecuador. En un periodo de tiempo igual a un año.

Existen varios métodos para realizar predicciones de stock y flujo de inmigrantes. Sin embargo, en [3] y [5] se distinguen dos de los procedimientos más utilizados. El primero, se basa en encuestas de opinión que reflejan la intención de migrar pero, presenta limitaciones, debido a que es difícil determinar si una persona que indica una tendencia a migrar, en un sondeo de opinión, tenga serias intenciones de moverse. El segundo, hace uso del análisis multivariante para episodios de migraciones pasadas, con el fin de extrapolar movimientos migratorios futuros. Un tercer procedimiento descrito en [6], hace uso de ciertos determinantes demográficos como tasa de natalidad, tasa de mortalidad y tasa de fecundidad, para calcular la predicción de inmigrantes a través de simulaciones. Los estudios mencionados consideran las condiciones macroeconómicas del país de destino y excluyen condiciones económicas del país de origen del migrante.

Este inconveniente se resuelve con un cuarto método de predicción de stock y flujo de inmigrantes, toda la teoría que encierra este tipo de modelo se encuentra detallada a profundidad en los trabajos de [1, 7, 9], que toma en cuenta características tanto del país receptor como del país emisor. Aunque los resultados de estos estudios difieren, el enfoque metodológico es muy similar. Implícita o explícitamente se asume que las diferencias del PIB per cápita son la fuerza principal que motiva la migración laboral.

Básicamente, este último método es el que se toma como base para el desarrollo del presente trabajo y se deriva de un análisis microeconómico de la decisión de emigrar. El modelo empírico subyacente puede ser formalizado como

$$m_{ijt} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln Y_{it} - \alpha_2 \ln Y_{jt} + \varepsilon_{ijt}, \quad (1)$$

donde m_{ijt} representa la inmigración, como porcentaje de envío de la población existente en la región j a la región i en el tiempo t ; Y_{it} el PIB per cápita en paridad del poder adquisitivo de la región de destino; Y_{jt} el PIB per cápita en paridad del poder adquisitivo de la región de origen; α_0 el término constante; α_1 y α_2 los parámetros correspondientes a cada variable y ε_{ijt} el error asociado al modelo que recoge los factores de la realidad no controlables y que por tanto se asocian con el azar, es el que otorga al modelo su carácter estocástico. Finalmente, cabe resaltar los supuestos asociados al modelo: La relación entre las variables es lineal; los errores en la medición de las variables son independientes entre sí, tienen varianza constante, y esperanza matemática nula.

El modelo mostrado en la ecuación (1) se basa en supuestos relativamente limitados. La relajación de éstos ha

proporcionado una serie de extensiones en la teoría de la migración. Desde una perspectiva macroeconómica, que trata de explicar las diferencias en las decisiones de la migración entre los individuos, se introduce las diferencias de la tasa de desempleo como un motivo para la migración [7]. Además, el acceso a los servicios sociales, los costos de los bienes no transables y la calidad de la infraestructura, pues éstos son determinantes potencialmente importantes en la migración, que a su vez se relaciona con una amplia variedad de costos sociales, psicológicos y políticos.

Un nuevo modelo que incluye una lista mucho más extensa de variables que explican la migración de forma más adecuada, en relación a lo que se propuso en la ecuación (1), es el siguiente

$$m_{ijt} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln Y_{it} - \alpha_2 \ln Y_{jt} + \alpha_3(1 - U_{jt}) + \alpha_4(1 - U_{it}) + \gamma_1 Z_{it} + \gamma_2 Z_{jt} + \varepsilon_{ijt}, \quad (2)$$

donde m_{ijt} , Y_{it} y Y_{jt} tienen la misma descripción que en la ecuación (1), U_{it} y U_{jt} son las tasas de desempleo en el país receptor y en el país emisor, respectivamente; los vectores Z_{it} y Z_{jt} encierran variables que contienen características macroeconómicas y microeconómicas, tanto del país receptor como del emisor; α_0 es el término constante; α_1 , α_2 , α_3 y α_4 son los parámetros asociados a las variables; γ_1 y γ_2 son los parámetros asociados a los vectores. El error ε_{ijt} y los supuestos asociados al modelo tienen igual esquema que el presentado en la ecuación (1).

Una explicación más detallada de las variables contenidas en Z_{it} y Z_{jt} se puede encontrar en [1] y un compendio de ellas se resume en la Tabla 1.

En el modelo representado por la ecuación (2), obviamente, se incluyen más variables. Sin embargo, los factores determinantes de la migración internados en Z_{it} y Z_{jt} , no cambian radicalmente con el tiempo. Por lo tanto, pueden ser modelados como constantes invariables en el tiempo para cada país. Esto significa que los términos Z_{it} y Z_{jt} pueden ser expresados como el sumatorio de un determinado número de efectos fijos, que no cambian en el tiempo; D_i para el país de destino, y D_j para el país de origen. De tal forma que:

$$\gamma_1 Z_{it} = \sum_{i=1}^I \lambda_i D_i, \quad (3)$$

y

$$\gamma_2 Z_{jt} = \sum_{j=1}^J \lambda_j D_j. \quad (4)$$

La representación de los vectores Z_{it} y Z_{jt} , con lo indicado en las ecuaciones (3) y (4), conduce a un nuevo modelo empírico

$$m_{ijt} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln Y_{it} - \alpha_2 \ln Y_{jt} + \alpha_3(1 - U_{jt}) + \alpha_4(1 - U_{it}) + \sum_{i=1}^I \lambda_i D_i + \sum_{j=1}^J \lambda_j D_j + \varepsilon_{ijt}. \quad (5)$$

Este último modelo es el que se utiliza para predecir el stock y flujo de inmigrantes en Ecuador, el cual se deriva de un modelo empírico, es decir, se formula la relación matemática entre una serie de variables a partir de las observaciones disponibles de las mismas y; por tanto, no se reproduce la naturaleza física del proceso. Las variables que se pueden considerar son del tipo macroeconómico, gubernamental y cultural. Las primeras consideran la tasa de desempleo y el PIB de los países de destino y de origen; para las segundas se puede incluir la gestión de bienes y la administración del estado; y para las terceras, el idioma y las costumbres de cada país.

Determinantes macroeconómicos.	Variables operativas (medidas).
Diferencias de los ingresos reales.	Diferencias salariales en paridad del poder adquisitivo, diferencias del PIB per cápita en paridad del poder adquisitivo.
Posibilidades de empleo.	Tasa de desempleo, contrataciones, vacantes, crecimiento demográfico.
Locales, organizaciones no transables (diferencias en los niveles de vida)	Índice de vida, porcentaje de propietarios de vivienda, grado de urbanización, gastos de educación pública, nivel de transferencias sociales.
Determinantes microeconómicos.	Variables operativas (medidas).
Edad	Estructura por edades.
Cualificación (preparación necesaria para el desempeño de actividades de tipo profesional).	Estructura por cualificación.
Estructura del hogar.	Tamaño medio del hogar.
Aversión al riesgo (actitud de rechazo que experimenta un inversor ante la posibilidad de sufrir pérdidas en el valor de sus activos).	Coefficiente de correlación de las variaciones de los ingresos.
Costo directo de la migración.	Distancia en kilómetros entre los países.
Información y costo de la búsqueda.	Número de inmigrantes residentes en el país receptor (efecto red), tasas anteriores de inmigración.
Otros determinantes de costos sociales, psicológicos y políticos.	Índice de estabilidad política y social, índice de aceptación de inmigrantes en el país de destino.

Tabla 1. Variables determinantes de la migración que pueden considerarse para formular el modelo expuesto en la ecuación (2). Las variables se escogen de acuerdo a las características de cada país. Fuente: elaboración propia a partir de la Tabla 4.1 mostrada en [1].

Finalmente, es claro que si se dispone de un conjunto de datos que proporcione los flujos migratorios entre una serie

de regiones durante varios periodos de tiempo, la ecuación (5) se puede estimar mediante las técnicas econométricas estándar como, por ejemplo, mínimos cuadrados o efectos fijos.

3 Datos y Modelación

El presente trabajo se apoya en los modelos exhibidos en la sección anterior, primordialmente en el descrito por la ecuación (5). No obstante, la particularidad de este estudio radica en ser el primero que aplica esta metodología para la inmigración en Ecuador, teniendo como principal objetivo construir predicciones para las diferentes nacionalidades presentes en el área ecuatoriana. Sin embargo, es preciso señalar que la exploración se basa en supuestos que en ocasiones se separan del ambiente observado, debido a la falta de datos más precisos. También conviene subrayar que el único país considerado como destino es Ecuador, al contrario de lo expuesto en trabajos anteriores [3], donde se estima un panel de 15 países de destino y 20 países de origen. El modelo únicamente procura revelar un posible patrón de los movimientos de la población inmigrante, sin dejar a un lado los supuestos realizados sobre las variables macroeconómicas y la incertidumbre ligada a los modelos econométricos de predicción.

Ecuador recibe población inmigrante de alrededor de 60 países, pero para la obtención de este estudio se ha preferido los países que más contribuyen con inmigrantes a Ecuador, puesto que representan cerca del 90 % de la inmigración total en el país. En la Tabla 2 se resume los países considerados para el análisis¹.

Las Figuras 1 y 2 muestran el progreso de la población inmigrante total y de la muestra considerada, según el stock y el flujo desde el año 2002, respectivamente.

Puesto que no existe un convenio sobre la definición de tasa de inmigración, el análisis se efectuará analizando el stock de inmigrantes y el flujo de inmigrantes. Para lo cual, se define la Tasa de Inmigración según el Stock de inmigrantes (TIS) como el cociente entre el stock de inmigrantes en un año y la población en el país de origen. La TIS permite estar al tanto de manera precisa acerca del número de inmigrantes que cada año se radican en el país.

$$TIS_j = \frac{\text{stock de inmigrantes}_j}{\text{población}_j \cdot 1000}, \quad (6)$$

y la Tasa de Inmigración según los Flujos de entrada (TIF) como el cociente entre los flujos de inmigrantes que llegan en un determinado año y la población del país de origen. La TIF sólo muestra el número de inmigrantes que llegan a Ecuador.

$$TIF_j = \frac{\text{flujo de inmigrantes}_j}{\text{población}_j \cdot 1000}. \quad (7)$$

¹No se ha incluido a Cuba por falta de información macroeconómica.

Países más significativos	Según el stock	Según el flujo
Alemania	0,32 %	2,20 %
Argentina	0,22 %	1,98 %
Brasil	0,16 %	1,23 %
Canadá	0,22 %	1,90 %
Chile	0,34 %	2,16 %
China	1,16 %	0,58 %
Colombia	40,32 %	19,53 %
España	1,57 %	3,94 %
Estados Unidos	2,63 %	21,55 %
Francia	0,20 %	1,66 %
Gran Bretaña	0,29 %	2,33 %
Holanda	0,16 %	1,00 %
Italia	0,17 %	1,29 %
México	0,14 %	1,19 %
Perú	49,58 %	15,91 %
Venezuela	0,55 %	2,10 %
Total	98,03 %	80,55 %

Tabla 2. Países que aportan con mayor población migrante en el Ecuador. Datos considerados desde el año 2002 hasta el año 2010. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de entradas de extranjeros al Ecuador proporcionados por el INEC.

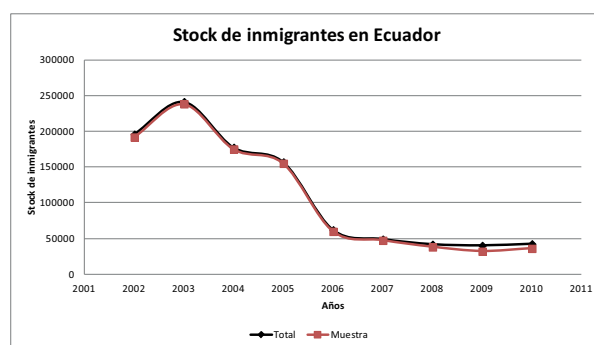


Figura 1. Evolución de la población extranjera en Ecuador según el stock. Datos considerados desde el año 2002 hasta el año 2010. El Total representa a todos los países que aportan con inmigrantes a Ecuador, y la Muestra representa a los países considerados en la Tabla 2. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de entradas de extranjeros al Ecuador proporcionados por el INEC.

La TIS y la TIF se obtienen mediante los datos anuales proporcionados por el INEC.

El análisis se basa en las diferencias macroeconómicas entre Ecuador y otros países; por tanto, se adoptan las diferencias en el PIB y la tasa de desempleo como las primordiales variables interpretativas. Los datos se han obtenido del World Economic Outlook (WEO) de abril de 2011 [13], organismo dependiente del Fondo Monetario Internacional (FMI), que posee estimaciones hasta el 2016. La población de los países que intervienen en la muestra también ha

sido obtenida del FMI y, servirá para elaborar las predicciones de stock y flujo de inmigrantes, una vez obtenidas las estimaciones de la TIS y la TIF.

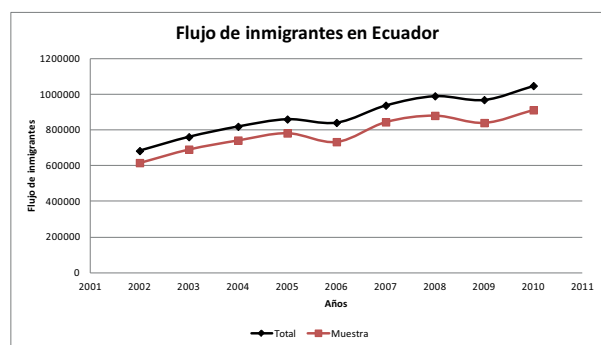


Figura 2. Evolución de la población extranjera en Ecuador según el flujo. Datos considerados desde el año 2002 hasta el año 2010. El *Total* representa a todos los países que aportan con inmigrantes a Ecuador, y la *Muestra* representa a los países descritos en la Tabla 2. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de entradas de extranjeros al Ecuador proporcionados por el INEC.

Como se ha señalado en [1], las condiciones macroeconómicas son un importante determinante de la inmigración, pero no el único. Existen características que pueden hacer la diferencia en la elección entre dos países de destino como; por ejemplo, la infraestructura, la educación y la salud. Es así que se debilita la suposición de que la migración es determinada exclusivamente por las diferencias en los ingresos laborales. Este hecho refuerza las motivaciones del por qué se adopta el modelo que involucra éstas características.

En vista del marco teórico exhibido inicialmente y haciendo uso de los resultados presentados en [2] se resuelve estimar el siguiente modelo empírico

$$m_{ijt} = \beta_0 + \beta_1(\ln Y_{it} - \ln Y_{jt}) + \beta_2(U_{it} - U_{jt}) + \beta_3 m_{ij(t-1)} + \sum_{k=4}^6 \beta_k D_{k-3} + \varepsilon_{ijt}, \quad (8)$$

donde m_{ijt} , Y_{it} , Y_{jt} , U_{it} y U_{jt} tienen la misma descripción que en la ecuación (2), i es el país de destino de la inmigración (Ecuador, en este caso), j es el país de origen de los inmigrantes, t es el tiempo (en años), D_k es un extracto de variables ficticias de tiempo (en años) que encierran características del país emisor. Además, por comodidad, a la hora de estimar los parámetros del modelo se hacen las siguientes sustituciones:

$$\beta_0 = \alpha_0 \quad (9)$$

$$\beta_1 = \frac{\alpha_1 Y_{it} - \alpha_2 Y_{jt}}{Y_{it} - Y_{jt}} \quad (10)$$

$$\beta_2 = \frac{\alpha_3(1 - U_{jt}) - \alpha_4(1 - U_{it})}{U_{it} - U_{jt}} \quad (11)$$

$$\beta_k = \lambda_k, \quad k = 3, \dots, 6 \leq I \quad (12)$$

β_0 es el término constante, β_k , $k = 1, \dots, 6$ son los parámetros asociados a las variables. El error ε_{ijt} y los supuestos asociados al modelo tienen igual esquema que el presentado en la ecuación (1).

No se incluyen variables ficticias de Ecuador, pues es el único considerado como receptor en el modelo. La variable dependiente m_{ijt} mide el número de inmigrantes en Ecuador, utilizando la TIS y la TIF como tasas de la población de origen. Las principales variables explicativas son las macroeconómicas propuestas por el modelo teórico presentado en la sección anterior y descritas precedentemente en la Tabla 1.

En resumen, se incluye la diferencia del logaritmo del PIB real per cápita de la paridad de poder adquisitivo (PPA) y la diferencia de la tasa de desempleo entre el país de destino (Ecuador) y los países de origen (los considerados en la muestra). También se incluye un rezago en la variable dependiente $m_{ij(t-1)}$, para captar el efecto ocasionado por las tasas de inmigración anteriores, es decir, el efecto de red social, señalado en [11]. También se incluyen tres variables ficticias que ayudan a inspeccionar algunas de las particularidades de la inmigración en Ecuador. En primer lugar, se considera la variable *Idioma español*, puesto que influye en la elección del inmigrante en la adaptación al país de destino; toma el valor de 1 para los países cuyo idioma es el español y el valor de 0 en el caso contrario. En segundo lugar, se toma en cuenta la variable *País fronterizo*, debido al gran aporte de inmigrantes fronterizos en el Ecuador. Según los datos proporcionados por el INEC el stock de inmigrantes provenientes de Colombia y Perú es de alrededor del 90 % y el flujo de inmigrantes asciende a cerca del 40 %, estos países tendrán el valor de 1 y el resto de la muestra el valor de 0. Finalmente, se incluye la variable *País productor de droga*, pues se considera que los conflictos internos ocasionados por el tráfico de drogas propician la inmigración así, los países que se encuentran dentro de la lista de grandes productores de droga tienen el valor de 1 y 0 de otra forma. En la Tabla 3 se abrevian éstas variables y, en la Tabla 4, se resumen los principales estadísticos descriptivos de las variables utilizadas.

4 Técnicas y Resultados

Uno de los objetivos de este estudio es proporcionar predicciones hasta el año 2016 del stock y flujo de inmigrantes en Ecuador. Es así que el análisis empírico consta de tres partes: la primera consiste en estimar el modelo presentado en la sección anterior y descrito por la ecuación (8), para determinar los efectos de las variables macroeconómicas y de las variables ficticias. En la segunda etapa se determina el valor del *error medio cuadrático* (RECM) para las dos técnicas econométricas utilizadas, mínimos cuadrados y efectos fijos. Se distingue la más apropiada y estudiando la capacidad de pronóstico del modelo estimado y, en la tercera etapa, con los coeficientes estimados obtenidos, se construyen las predicciones de la TIS y de la TIF.

Variable	Valor
Idioma español	1 para países que tienen como idioma oficial el español.
	0 para países que tienen un idioma oficial distinto al español.
País fronterizo	1 para países que limitan con Ecuador.
	0 para países que no limitan con Ecuador.
País productor de droga	1 para países considerados como productores de droga.
	0 para países que no son productores de droga.

Tabla 3. Variables ficticias consideradas en el modelo y valor que adopta cada una. Fuente: elaboración propia a partir de los indicios dados por el Marco Teórico.

Variable	Registros	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
TIS	128	0,1832618	0,7093496	-0,0064636	4,756641
TIF	128	1,049265	1,591056	0,0023594	7,137554
Diferencia en PIB	128	-0,9714341	0,6875827	-1,963868	0,5136265
Diferencia en tasa de desempleo	128	1,071109	3,386308	-12,49	7,112
Idioma español	128	0,4375	0,4980276	0	1
País fronterizo	128	0,125	0,3320184	0	1
País productor de droga	128	0,1875	0,391846	0	1

Tabla 4. Descripción estadística de las variables. *Registros* hace referencia al conjunto de datos con información macroeconómica, en el periodo de tiempo de un año, para los 16 países de la muestra. Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el INEC y por el FMI.

4.1 Estimación del modelo

En la sección 3, en la ecuación (8), se describió el modelo de regresión lineal como una relación estadística entre una variable dependiente y seis variables explicativas. El problema de la regresión lineal consiste en elegir unos valores determinados para los parámetros desconocidos β_k , $k = 0, \dots, 6$, de modo que la ecuación quede completamente especificada.

Existen diversos métodos para estimar los parámetros del modelo, se hará uso de las técnicas econométricas estándar, mínimos cuadrados ordinarios y efectos fijos.

4.1.1 Mínimos cuadrados ordinarios

El método de mínimos cuadrados ordinarios es un método estadístico para obtener estimaciones de los parámetros desconocidos $\beta_0, \dots, \beta_6$, a partir de un conjunto de observaciones sobre las variables que intervienen en el modelo.

Si se supone que las estimaciones de los parámetros desconocidos $\beta_0, \dots, \beta_6$ son $\hat{\beta}_0, \dots, \hat{\beta}_6$, respectivamente, y se los reemplaza en la ecuación (8), se obtiene:

$$m_{ijt} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1(\ln Y_{it} - \ln Y_{jt}) + \hat{\beta}_2(U_{it} - U_{jt}) + \hat{\beta}_3 m_{ij(t-1)} + \sum_{k=4}^6 \hat{\beta}_k D_{k-3} + \hat{\varepsilon}_{ijt}, \quad (13)$$

donde $\hat{\varepsilon}_{ijt}$ es una estimación del error ε_{ijt} . El valor ajustado

$\hat{m}_{ijt}$ es la combinación lineal

$$\hat{m}_{ijt} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1(\ln Y_{it} - \ln Y_{jt}) + \hat{\beta}_2(U_{it} - U_{jt}) + \hat{\beta}_3 m_{ij(t-1)} + \sum_{k=4}^6 \hat{\beta}_k D_{k-3}. \quad (14)$$

Así,

$$m_{ijt} = \hat{m}_{ijt} + \hat{\varepsilon}_{ijt}, \quad (15)$$

donde se puede interpretar al valor ajustado $\hat{m}_{ijt}$ como la predicción de m_{ijt} dada por el modelo estimado y el residuo $\hat{\varepsilon}_{ijt}$ como el error de predicción asociado. Es claro que distintas estimaciones de los parámetros conducirán a distintos residuos o valores ajustados, siendo preferibles aquellas estimaciones que proporcionan un mayor número de valores ajustados muy próximos a los valores observados. Esta es la idea que subyace al método de estimación de mínimos cuadrados ordinarios. Se empieza utilizando este método, pues permite utilizar variables que son invariantes en el tiempo; en este caso, las variables ficticias (ver Tabla 3). Adicionalmente, se verifican si los *betas* de la regresión son adecuados.

La *Prueba t de Student* es utilizada para medir la significancia estadística de los parámetros del modelo, es decir, los *betas*. El estadístico *t* que se calcula como cociente entre el estimador y su desviación estándar

$$t_k = \frac{\hat{\beta}_k}{\hat{\sigma}_k}, \quad k = 0, \dots, 6; \quad (16)$$

permite contrastar la hipótesis de que el coeficiente es igual a cero

$$\begin{aligned} H_0 : \beta_k &= 0 \\ H_a : \beta_k &\neq 0 \end{aligned} \quad (17)$$

y por lo tanto, la variable en cuestión no es individualmente significativa para explicar el comportamiento del mode-

lo, para lo cual se busca un intervalo de confianza con un nivel del 95 %, con un p-valor entre 0 y 0,05 para que los parámetros sean estadísticamente significativos.

Con los antecedentes descritos anteriormente, se presenta los resultados de las estimaciones obtenidas tanto para la TIS como para la TIF, que se encuentran detalladas en la Tabla 5 y en la Tabla 6, respectivamente.

Parámetro	Coeficiente	Desviación estándar	t	p > |t|	Intervalo de confianza al 95 %	
Diferencia en PIB	0,0032559	0,0532414	0,06	0,951	-0,1021494	0,1086612
Diferencia en tasa de desempleo	-0,0011231	0,0112596	-0,1	0,921	-0,0234144	0,0211682
Idioma español	0,0004337	0,0880256	0	0,996	-0,1738361	0,1747035
País fronterizo	0,0483643	0,1963079	0,25	0,806	-0,3402791	0,4370076
País productor de droga	0,0003058	0,1520968	0	0,998	-0,3008099	0,3014215
Retraso variable dependiente	0,7955087	0,056339	14,12	0	0,6839707	0,9070466
Constante	0,0070975	0,0841332	0,08	0,933	-0,1594662	0,1736613

Tabla 5. Resultados de las estimaciones de la TIS por MCO. Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el INEC y por el FMI.

Parámetro	Coeficiente	Desviación estándar	t	p > |t|	Intervalo de confianza al 95 %	
Diferencia en PIB	-0,0762602	0,045216	-1,69	0,094	-0,1657771	0,0132567
Diferencia en tasa de desempleo	0,0103236	0,0092464	1,12	0,266	-0,0079822	0,0286294
Idioma español	0,2633009	0,0831029	3,17	0,002	0,0987768	0,4278249
País fronterizo	1,505149	0,3486515	4,32	0	0,8149017	2,195397
País productor de droga	-0,3143844	0,1342357	-2,34	0,021	-0,5801394	-0,0486293
Retraso variable dependiente	0,7230106	0,0617145	11,72	0	0,6008305	0,8451907
Constante	-0,0152486	0,0681572	-0,22	0,823	-0,1501837	0,1196866

Tabla 6. Resultados de las estimaciones de la TIF por MCO. Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el INEC y por el FMI.

A continuación, se analiza la significancia estadística de las variables que intervienen en el modelo, haciendo uso de la *Prueba t de Student*, que fue descrita anteriormente. Si el p-valor mostrado ($p > |t|$) se encuentra entre 0 y 0,05 la variable tiene significancia estadística, caso contrario la variable no tiene significancia estadística.

Se empieza examinando la Tabla 5, para lo cual, se hace referencia a la quinta columna. De esto, se observa que los parámetros de las variables *Diferencia en PIB* y *Diferencia en tasa de desempleo*, obtenidos para la TIS, no son estadísticamente significativos, lo que indica que Ecuador no sólo recibe población inmigrante de países con estrato económico inferior, sino que también atrae a población de países desarrollados. Análogamente, los parámetros de las variables ficticias, tampoco tienen significancia estadística, lo que indica que estos factores no influyen en la decisión de elegir a Ecuador como país de residencia.

Del mismo modo, haciendo mención a la quinta columna de la Tabla 6, donde se muestran las estimaciones de los parámetros para la TIF se observa un resultado similar en cuanto a las variables *Diferencia en PIB* y *Diferencia en tasa de desempleo*. Por otro lado, las variables ficticias son estadísticamente significativas, al contrario de lo que sucede con la TIS, donde no lo son. Lo que indica que el idioma, la distancia entre países y los conflictos internos influyen en la decisión de migrar a Ecuador, más no en la decisión de quedarse en él.

Finalmente, el parámetro de la variable *Retraso variable dependiente*, es estadísticamente significativo para los dos casos, lo que confirma lo expuesto en [11], indicando que la influencia de *amigos y familiares* es un factor decisivo a la hora de migrar.

4.1.2 Efectos Fijos

Las características de los datos, enunciados en los párrafos anteriores, hacen que los datos registrados constituyan medidas repetidas en el tiempo para cada país. Este tipo de datos en la literatura econométrica se conoce como datos de panel [10]. Un panel de datos es un conjunto de datos que combinan series temporales con unidades de sección cruzada o de corte transversal (países en nuestro caso), de forma que un estudio de los datos, considerando estas dos dimensiones por separado (tiempo y sección cruzada), deja cuestiones sin resolver. En [4] se enumeran algunas de las ventajas e inconvenientes del uso de los datos de panel.

La estimación por efectos fijos es un método para estimar parámetros de un conjunto de datos panel. Puesto que se cuenta con 16 países en la muestra, la estimación por efectos fijos equivale a 16 modelos de regresión. Al utilizar efectos fijos se introduce al modelo la varianza no explicada, en un modelo de regresión lineal clásico, debido a cada uno de los países. Adicionalmente permite a las variables ficticias correlacionarse, con las variables explicativas, a través del tiempo.

Para la estimación, se parte de la ecuación (8) y se toman los promedios por país. Lo que conlleva a la siguiente ecuación

$$\bar{m}_{ij} = \beta_0 + \beta_1(\ln \bar{Y}_i - \ln \bar{Y}_j) + \beta_2(\bar{U}_i - \bar{U}_j) + \beta_3\hat{m}_{ij} + \sum_{k=4}^6 \beta_k D_{k-3} + \bar{\varepsilon}_{ij}. \quad (18)$$

Restando las ecuaciones (8) y (18),

$$(m_{ijt} - \bar{m}_{ij}) = \beta_1[(\ln Y_{it} - \ln Y_{jt}) - (\ln \bar{Y}_i - \ln \bar{Y}_j)] + \beta_2[(U_{it} - U_{jt}) - (\bar{U}_i - \bar{U}_j)] + \beta_3(m_{ijt-1} - \hat{m}_{ij}) + (\varepsilon_{ijt} - \bar{\varepsilon}_{ij}), \quad (19)$$

se obtiene el modelo denominado *within model* [12], que permite correlacionar las variables D_1 , D_2 y D_3 con las variables explicativas, en cualquier periodo. El modelo descrito por la ecuación (19) se estima por el método de mínimos cuadrados ordinarios.

Los resultados de la estimación por efectos fijos (EF) se muestran en la Tabla 7 y en la Tabla 8 tanto para la TIS como para la TIF, respectivamente. Estas estimaciones no incluyen las variables ficticias, pues el método de efectos fijos las cancela debido a que no varían en el tiempo.

La estimación por efectos fijos muestra un resultado similar en cuanto a significancia estadística (ver descripción en 4.1.1) de los parámetros de las variables *Diferencia en PIB*, *Diferencia en tasa de desempleo* y *Retraso* de la variable dependiente, tanto para la TIS como para la TIF. Lo que confirma lo descrito en la estimación por mínimos cuadrados ordinarios.

4.2 Validación del modelo

Una vez obtenidas las estimaciones mediante las dos técnicas, mínimos cuadrados ordinarios y efectos fijos, se procede a analizar la capacidad predictiva de las mismas. Para la validación de las técnicas utilizadas en la estimación de los parámetros se ha optado por utilizar el error medio cuadrático, puesto que no sólo mide el ajuste total sino también la capacidad predictiva.

El error medio cuadrático se define como

$$\sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (\hat{y}_t - y_t)^2}{h}}, \quad (20)$$

donde $\hat{y}_t$ son los datos pronosticados, y_t son los datos observados y h es el número de observaciones.

Usando la ecuación (20), en la Tabla 9, se muestran los valores obtenidos para las dos técnicas utilizadas.

De aquí se concluye que la estimación por mínimos cuadrados es la más adecuada para predecir tanto la TIS como la TIF, puesto que su error mínimo cuadrático es de menor valor.

Parámetro	Coefficiente	Desviación estándar	t	$p > |t|$	Intervalo de confianza al 95 %	
Diferencia en PIB	0,1259783	0,514814	0,24	0,807	-0,8943664	1,146323
Diferencia en tasa de desempleo	-0,0052906	0,0162092	-0,33	0,745	-0,0374167	0,0268355
Idioma español	.....	.....	...	...	.....	.....
País fronterizo	.....	.....	...	...	.....	.....
País productor de droga	.....	.....	...	...	.....	.....
Retraso variable dependiente	0,7578134	0,0644727	11,75	0	0,6300306	0,8855962
Constante	0,145327	0,4980044	0,29	0,771	-0,8417015	1,132356

Tabla 7. Resultados de las estimaciones de la TIS por EF. Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el INEC y por el FMI.

Parámetro	Coefficiente	Desviación estándar	t	$p > |t|$	Intervalo de confianza al 95 %	
Diferencia en tasa de desempleo	-0,0034769	0,0108976	-0,32	0,75	-0,0250755	0,0181218
Idioma español	.....	.....	...	...	.....	.....
País fronterizo	.....	.....	...	...	.....	.....
País productor de droga	.....	.....	...	...	.....	.....
Retraso variable dependiente	0,3390668	0,0777425	4,36	0	0,1849836	0,4931499
Constante	1,121799	0,3569817	3,14	0,002	0,4142724	1,829325

Tabla 8. Resultados de las estimaciones de la TIF por EF. Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el INEC y por el FMI.

Técnica	Error medio cuadrático
MCO (TIS)	0,435322
EF (TIS)	0,435387
MCO (TIF)	0,442918
EF (TIF)	1,020338

Tabla 9. Error medio cuadrático de las técnicas utilizadas. Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el INEC y por el FMI.

4.3 Construcción de predicciones

En base al resultado mostrado en la sección precedente, las predicciones se basarán en los coeficientes obtenidos a partir de la técnica de mínimos cuadrados ordinarios. Sin embargo, a la hora de realizar predicciones hasta el año 2016, se necesita que las variables consideradas tengan estimaciones hasta ese mismo año. Esto explica la necesidad de obtener las predicciones del PIB real per cápita en PPA y la tasa de desempleo propuestas por el FMI, pues estas están estimadas hasta el año 2016, como se había señalado en la sección 3.

A continuación se detallan los resultados obtenidos para las predicciones de stock y de flujo para los países considerados en la muestra. En la Tabla 10 se presentan las tasas de crecimiento tanto para el flujo como para el stock de los diferentes países divididas en dos periodos. El primero va desde el año 2002 hasta el año 2010, que son los datos reales y, el segundo desde el año 2011 hasta el año 2016 que son los datos pronosticados.

Detalladamente se analizan a los países que aportan, en mayor porcentaje, con inmigrantes al Ecuador, para lo cual se expone las tasas de crecimiento de diferentes periodos de tiempo y las figuras de evolución y predicción de la población, de éstas tres naciones, según el stock y el flujo. De igual forma, se incluyen figuras adicionales donde se muestran únicamente las predicciones obtenidas, puesto que la variación es del orden de miles, y aquí se visualiza mejor la evolución de las predicciones. Los países analizados a continuación son: Colombia (ver Tablas 11 y 12, Figuras 3, 4, 5 y 6), Estados Unidos (ver Tablas 13 y 14, Figuras 7, 8, 9 y 10) y Perú (ver Tablas 15 y 16, Figuras 11, 12, 13 y 14).

Medida de inmigrantes	Periodo	Alemania	Argentina	Brasil	Canadá	Chile	China	Colombia	España
Stock	2002-2010	-95,01 %	-39,78 %	-35,99 %	1045,45 %	110,79 %	-27,79 %	-84,95 %	318,99 %
	2011-2016	72,00 %	98,24 %	198,20 %	-46,74 %	-33,22 %	34,03 %	-9,80 %	-15,18 %
Flujo	2002-2010	42,59 %	114,88 %	95,43 %	86,84 %	53,35 %	115,64 %	3,47 %	248,40 %
	2011-2016	20,90 %	30,12 %	33,19 %	-18,41 %	-16,18 %	443,17 %	15,92 %	-12,85 %
Medida de inmigrantes	Periodo	Estados Unidos	Francia	Gran Bretaña	Holanda	Italia	México	Perú	Venezuela
Stock	2002-2010	-69,01 %	-48,34 %	-22,84 %	-118,33 %	-4,96 %	-74,85 %	-84,97 %	-1,69 %
	2011-2016	-89,44 %	104,37 %	-14,64 %	-43,81 %	60,68 %	89,90 %	-3,87 %	124,80 %
Flujo	2002-2010	65,41 %	59,99 %	27,32 %	13,71 %	51,70 %	81,76 %	44,43 %	153,27 %
	2011-2016	-17,66 %	8,09 %	14,08 %	-7,44 %	18,62 %	-8,33 %	8,97 %	-7,08 %

Tabla 10. Tasas del comportamiento del stock y el flujo de la inmigración en Ecuador, fraccionadas para cada país. Se muestran en dos periodos, el primero para datos observados y el segundo para datos pronosticados. Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el INEC y por el FMI.

Evolución de la población inmigrante en Ecuador

País	Periodo	Tasa de crecimiento de stock
Colombia	2002-2004	-65,89 %
	2004-2010	-55,89 %
	2011-2016	-9,80 %

Tabla 11. Tasas del comportamiento del stock de inmigración colombiana en Ecuador. Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el INEC y por el FMI.

País	Periodo	Tasa de crecimiento de flujo
Colombia	2002-2004	-8,95 %
	2004-2010	13,64 %
	2011-2016	15,92 %

Tabla 12. Tasas del comportamiento del flujo de inmigración colombiana en Ecuador. Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el INEC y por el FMI.

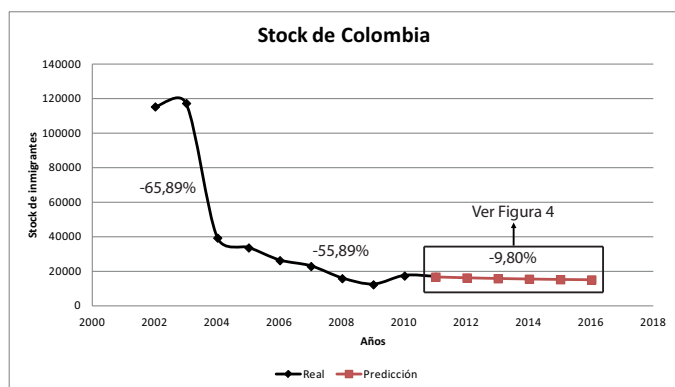


Figura 3. Evolución y predicción de la población de Colombia según el stock. Datos considerados desde el año 2002 hasta el año 2016. *Real* representa a los datos observados, y *Predicción* representa a los datos pronosticados. Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el INEC y por el FMI.

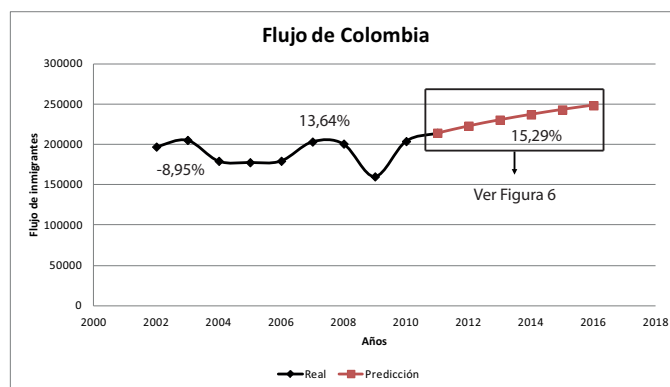


Figura 5. Evolución y predicción de la población de Colombia según el flujo. Datos considerados desde el año 2002 hasta el año 2016. *Real* representa a los datos observados, y *Predicción* representa a los datos pronosticados. Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el INEC y por el FMI.

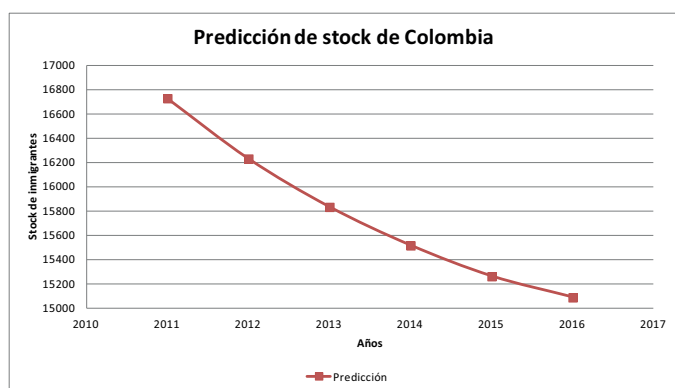


Figura 4. Predicción de la población de Colombia según el stock. Datos considerados desde el año 2011 hasta el año 2016. *Predicción* representa a los datos pronosticados. Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el INEC y por el FMI.

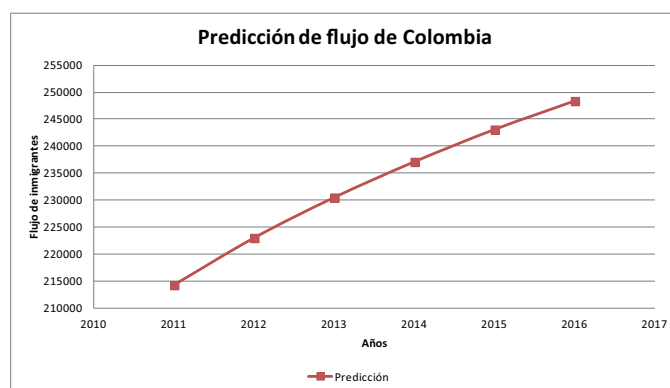


Figura 6. Predicción de la población de Colombia según el flujo. Datos considerados desde el año 2011 hasta el año 2016. *Predicción* representa a los datos pronosticados. Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el INEC y por el FMI.

País	Periodo	Tasa de crecimiento de stock
Estados Unidos	2002-2008	-90,53 %
	2008-2010	1,09 %
	2011-2016	-89,44 %

Tabla 13. Tasas del comportamiento del stock de inmigración estadounidense en Ecuador. Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el INEC y por el FMI.

País	Periodo	Tasa de crecimiento de flujo
Estados Unidos	2002-2008	39,16 %
	2008-2010	21,46 %
	2011-2016	-17,66 %

Tabla 14. Tasas del comportamiento del flujo de inmigración estadounidense en Ecuador. Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el INEC y por el FMI.

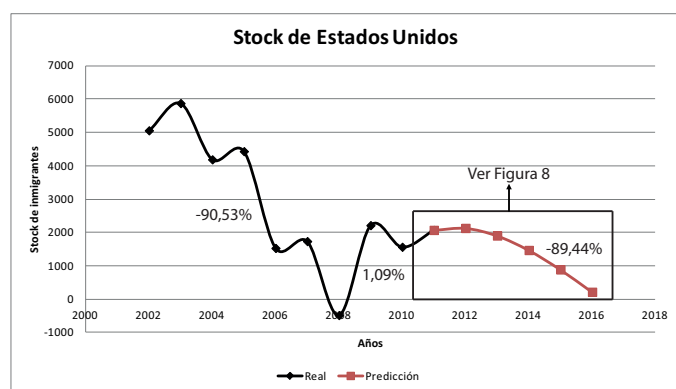


Figura 7. Evolución y predicción de la población de Estados Unidos según el stock. Datos considerados desde el año 2002 hasta el año 2016. *Real* representa a los datos observados, y *Predicción* representa a los datos pronosticados. Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el INEC y por el FMI.

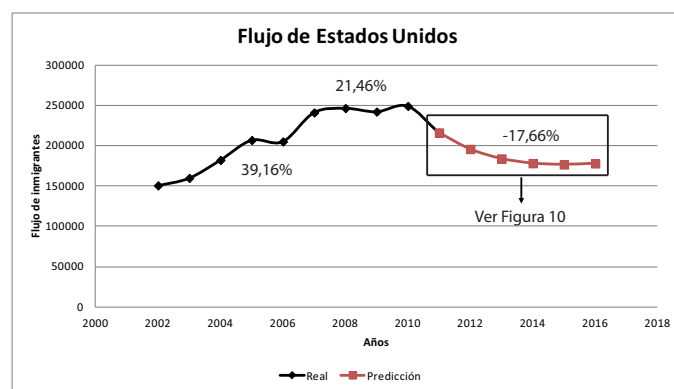


Figura 9. Evolución y predicción de la población de Estados Unidos según el flujo. Datos considerados desde el año 2002 hasta el año 2016. *Real* representa a los datos observados, y *Predicción* representa a los datos pronosticados. Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el INEC y por el FMI.

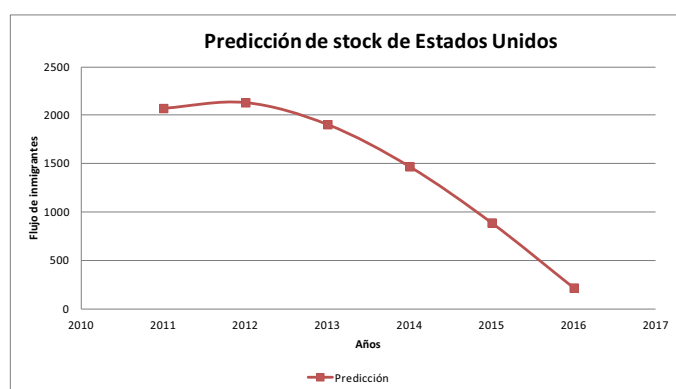


Figura 8. Predicción de la población de Estados Unidos según el stock. Datos considerados desde el año 2011 hasta el año 2016. *Predicción* representa a los datos pronosticados. Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el INEC y por el FMI.

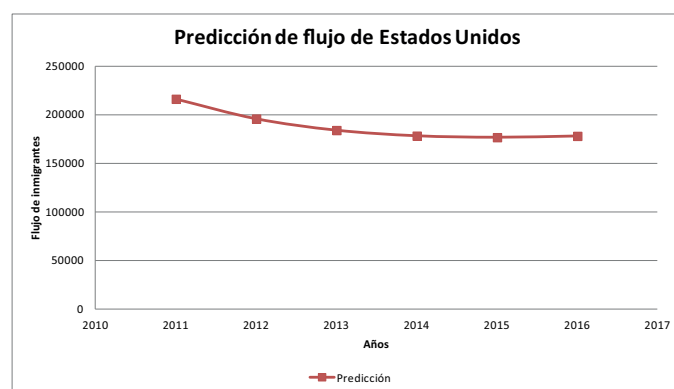


Figura 10. Predicción de la población de Estados Unidos según el flujo. Datos considerados desde el año 2011 hasta el año 2016. *Predicción* representa a los datos pronosticados. Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el INEC y por el FMI.

Evolución de la población inmigrante en Ecuador

País	Periodo	Tasa de crecimiento de stock
Perú	2002-2004	94,18 %
	2004-2006	-78,03 %
	2006-2010	-64,76 %
	2011-2016	-3,87 %

Tabla 15. Tasas del compotamiento del stock de inmigración peruana en Ecuador. Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el INEC y por el FMI.

País	Periodo	Tasa de crecimiento de flujo
Perú	2002-2004	79,17 %
	2004-2006	-23,99 %
	2006-2010	6,06 %
	2011-2016	8,97 %

Tabla 16. Tasas del compotamiento del flujo de inmigración peruana en Ecuador. Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el INEC y por el FMI.

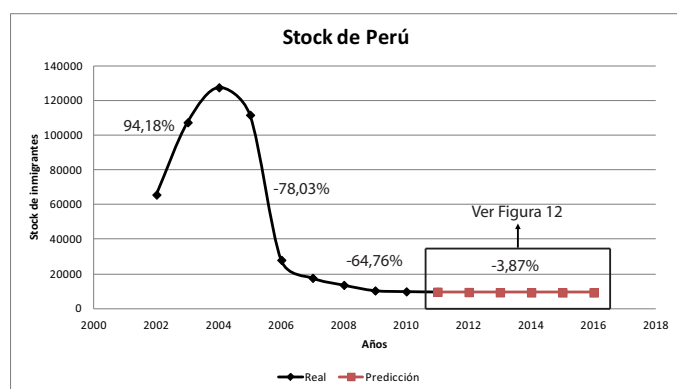


Figura 11. Evolución y predicción de la población de Perú según el stock. Datos considerados desde el año 2002 hasta el año 2016. *Real* representa a los datos observados, y *Predicción* representa a los datos pronosticados. Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el INEC y por el FMI.

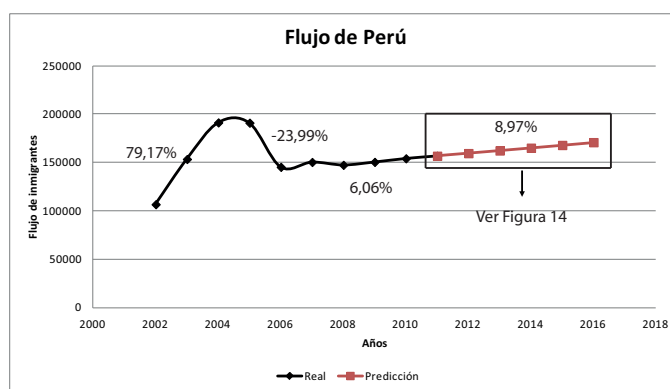


Figura 13. Evolución y predicción de la población de Perú según el flujo. Datos considerados desde el año 2002 hasta el año 2016. *Real* representa a los datos observados, y *Predicción* representa a los datos pronosticados. Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el INEC y por el FMI.



Figura 12. Predicción de la población de Perú según el stock. Datos considerados desde el año 2011 hasta el año 2016. *Predicción* representa a los datos pronosticados. Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el INEC y por el FMI.



Figura 14. Predicción de la población de Perú según el flujo. Datos considerados desde el año 2011 hasta el año 2016. *Predicción* representa a los datos pronosticados. Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el INEC y por el FMI.

Se observa que en los tres países existe un descenso en la tasa de crecimiento del stock, siendo más acelerado el declive en Estados Unidos. Para Colombia y Perú se nota que la desaceleración en el stock de inmigrantes será menor en

relación a lo que se experimentó en los últimos años. En cuanto al flujo se observa un incremento en la tasa de crecimiento para Colombia y Perú siendo similar a la que se observa en los periodos anteriores. Sin embargo, para Esta-

dos Unidos se aprecia un descenso considerable en la tasa de crecimiento. Lo que significa, haciendo alusión a las definiciones 1 y 2 mostradas en la sección 2, que disminuirá la cantidad de extranjeros que eligen como país de residencia a Ecuador. Así mismo, se muestra que los extranjeros provenientes de Estados Unidos, que posiblemente aportaban al turismo, también disminuirán en cantidad, al contrario de lo que sucederá con Colombia y Perú.

A continuación, se presentan, a brevedad, los resultados obtenidos para el resto de países considerados en la muestra.

Se empieza el análisis con Alemania, Argentina, Brasil, China, Francia, Italia, México y Venezuela, en los cuales se pronostica un aumento en la tasa de crecimiento del stock. Estos resultados se visualizan en la Tabla 17, que es un extracto de la Tabla 10, y en la Figura 15.

Medida de inmigrantes	Periodo	Alemania	Argentina	Brasil	China	Francia	Italia	México	Venezuela
Stock	2002-2010	-95,01 %	-39,78 %	-35,99 %	-27,79 %	-48,34 %	-4,96 %	-74,85 %	-1,69 %
	2011-2016	72,00 %	98,24 %	198,20 %	34,03 %	104,37 %	60,68 %	89,90 %	124,80 %

Tabla 17. Tasas del comportamiento del stock de inmigración correspondiente a Alemania, Argentina, Brasil, China, Francia, Italia, México y Venezuela. Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el INEC y por el FMI.

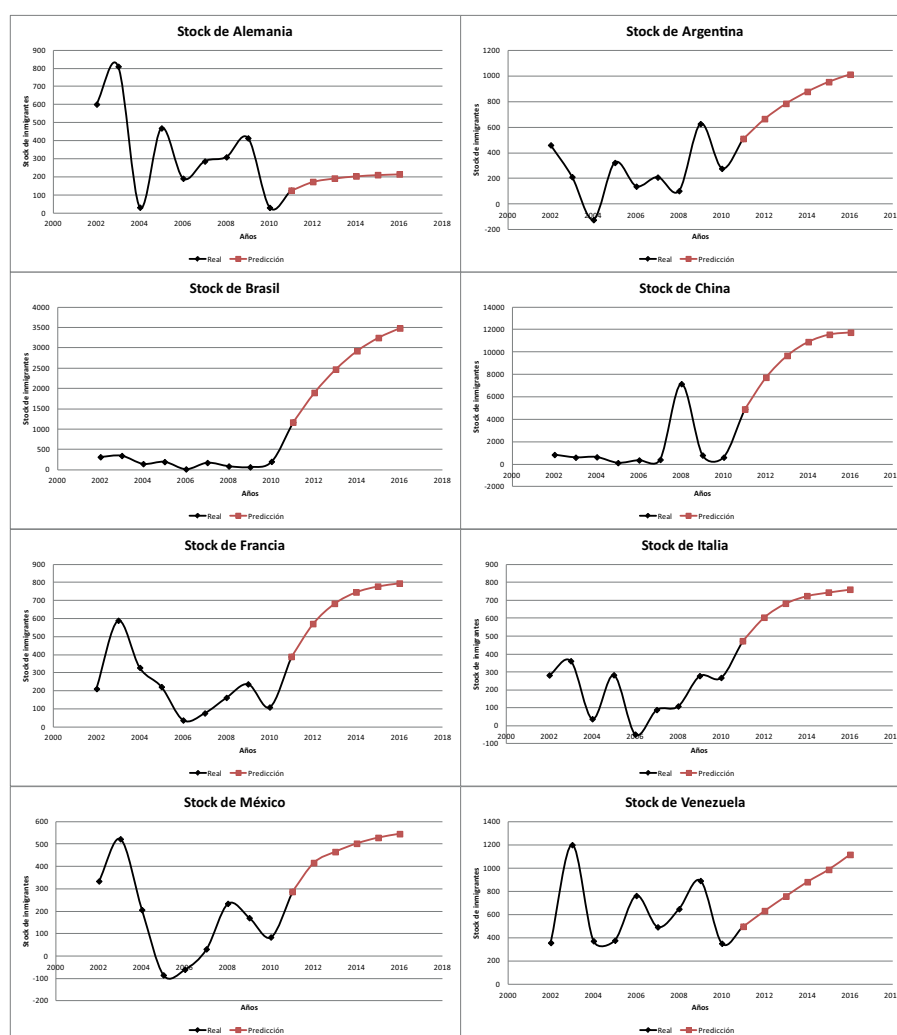


Figura 15. Evolución y predicción del comportamiento migrante de Alemania, Argentina, Brasil, China, Francia, Italia, México y Venezuela según el stock. Datos considerados desde el año 2002 hasta el año 2016. *Real* representa a los datos observados, y *Predicción* representa a los datos pronosticados. Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el INEC y por el FMI.

Para Gran Bretaña y Holanda, también se pronostica un aumento en las tasas de crecimiento del stock. Pero esto no significa que la cantidad de inmigrantes provenientes de estos países vaya a aumentar, sino que se va a producir una desaceleración en el fenómeno que ya se viene presentando en los últimos años. En la Tabla 18 y la Figura 16 se visualizan estos resultados.

País	Periodo	Tasa de crecimiento de stock
Gran Bretaña	2002-2010	-22,84 %
	2011-2016	-14,64 %
Holanda	2002-2010	-118,33 %
	2011-2016	-43,81 %

Tabla 18. Tasas del comportamiento del stock de inmigración correspondiente a Gran Bretaña y Holanda. Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el INEC y por el FMI.

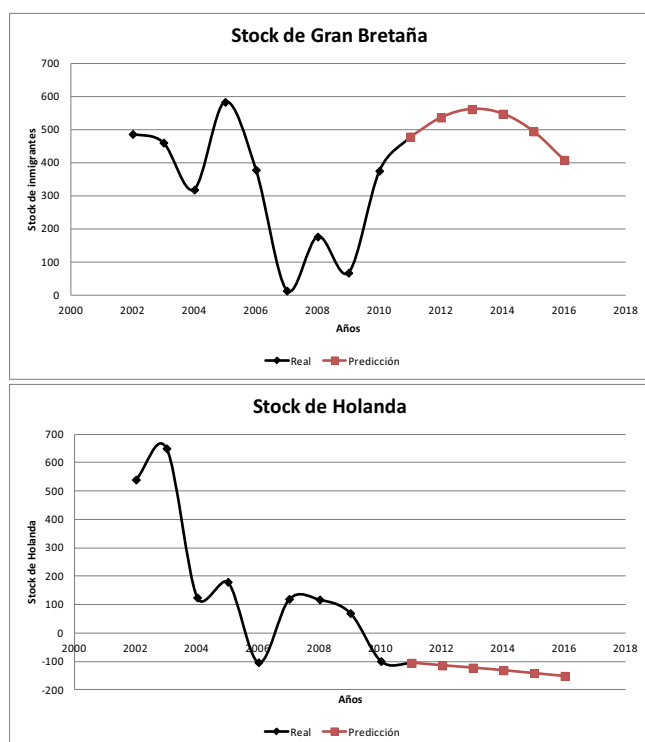


Figura 16. Evolución y predicción del comportamiento migrante de Gran Bretaña y Holanda según el stock. Datos considerados desde el año 2002 hasta el año 2016. *Real* representa a los datos observados, y *Predicción* representa a los datos pronosticados. Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el INEC y por el FMI.

A diferencia de los países antes señalados, en Canadá, Chile y España, se presenta una reducción en la tasa de crecimiento del stock. En la Tabla 19 y la Figura 17 se representan estos resultados.

País	Periodo	Tasa de crecimiento de stock
Canadá	2002-2010	1045,45 %
	2011-2016	-46,74 %
Chile	2002-2010	110,79 %
	2011-2016	-33,22 %
España	2002-2010	318,99 %
	2011-2016	-15,18 %

Tabla 19. Tasas del comportamiento del stock de inmigración correspondiente a Canadá, Chile y España. Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el INEC y por el FMI.

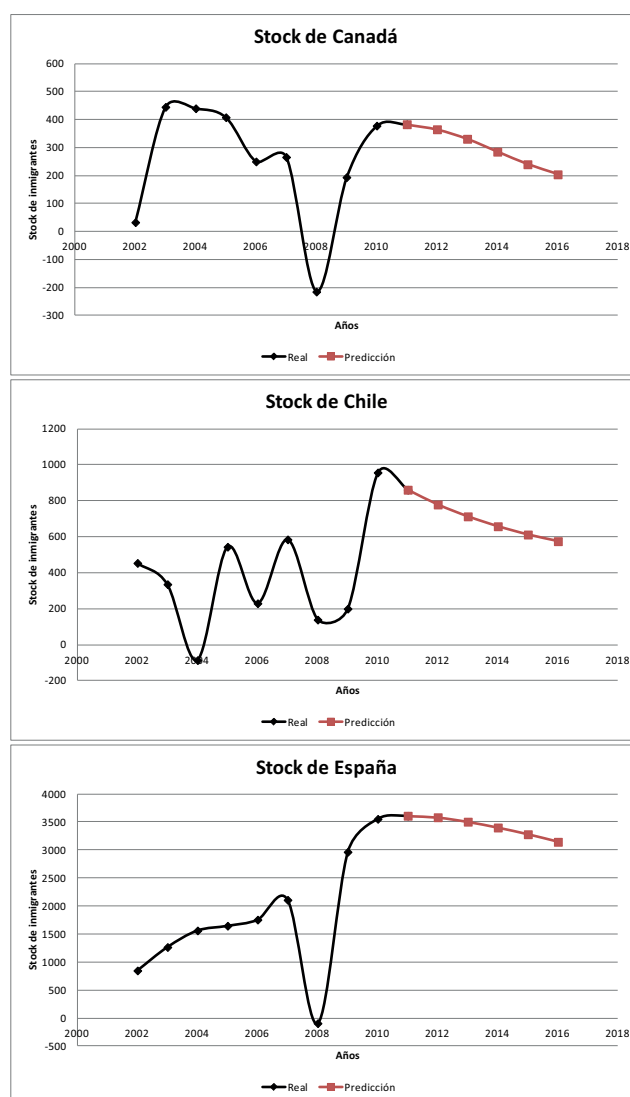


Figura 17. Evolución y predicción del comportamiento migrante de Canadá, Chile y España según el stock. Datos considerados desde el año 2002 hasta el año 2016. *Real* representa a los datos observados, y *Predicción* representa a los datos pronosticados. Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el INEC y por el FMI.

En cuanto a la tasa de crecimiento en relación al flujo de inmigrantes, el único país que presenta un aumento, a excepción de Colombia que ya fue mostrado anteriormente, es China. En la Tabla 20 y la Figura 18, se exhiben estos resultados.

País	Periodo	Tasa de crecimiento de flujo
China	2002-2010	115,64 %
	2011-2016	443,17 %

Tabla 20. Tasas del comportamiento del flujo de inmigración correspondiente a China. Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el INEC y por el FMI.

Esto conduce a que en el resto de países considerados en la muestra se produce un descenso en la tasa de crecimiento del flujo. Estos resultados de precisan en la Tabla 21 y la Figura 19.

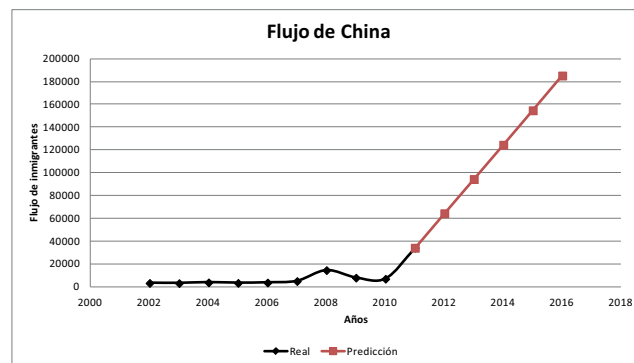


Figura 18. Evolución y predicción del comportamiento migrante de China según el flujo. Datos considerados desde el año 2002 hasta el año 2016. *Real* representa a los datos observados, y *Predicción* representa a los datos pronosticados. Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el INEC y por el FMI.

Medida de inmigrantes	Periodo	Alemania	Argentina	Brasil	Canadá	Chile	España
Flujo	2002-2010	42,59 %	114,88 %	95,43 %	86,84 %	53,35 %	248,40 %
	2011-2016	20,90 %	30,12 %	33,19 %	-18,41 %	-16,18 %	-12,85 %
Medida de inmigrantes	Periodo	Francia	Gran Bretaña	Holanda	Italia	México	Venezuela
Flujo	2002-2010	59,99 %	27,32 %	13,71 %	51,70 %	81,76 %	153,27 %
	2011-2016	8,09 %	14,08 %	-7,44 %	18,62 %	-8,33 %	-7,08 %

Tabla 21. Tasas del comportamiento del flujo de inmigración correspondiente a Alemania, Argentina, Brasil, Canadá, Chile, España, Francia, Gran Bretaña, Holanda, Italia, México y Venezuela. Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el INEC y por el FMI.

Este análisis refleja que Ecuador sufrirá un fuerte descenso tanto en flujo como en stock de la población proveniente de Canadá, Chile, España y Estados Unidos. Es decir, Ecuador será un país poco atractivo para personas provenientes de países desarrollados, mientras que seguirá recibiendo a población de países con similares características macroeconómicas a las nuestras, a excepción de China.

Finalmente, un resumen de las tasas de crecimiento para los periodos 2002-2006, 2006-2010 y 2011-2016 se presentan en la tabla 22, en las figuras 20 y 22 se ilustra el comportamiento. Las Figuras 21 y 23, respectivamente, no son más que una ampliación del periodo 2011-2016.

De esto, se observa que en Ecuador aunque se mantiene una tasa de crecimiento del flujo, positiva, ésta se reducirá en el periodo de años comprendido entre 2011 y 2016. Al contrario de lo que se prevé para el stock, donde de una

tasa de crecimiento negativa se pasa a una tasa de crecimiento positiva, estimando un aumento en la población inmigrante en cuanto a stock. Es decir, que se reducirá la población en cuanto a los extranjeros que arriban a nuestro país, mientras que aumentará la población que elige al Ecuador como país de residencia.

País	Periodo	Tasa de crecimiento de stock	Tasa de crecimiento de flujo
Ecuador	2002-2006	-68,86 %	19,04 %
	2006-2010	-39,91 %	24,35 %
	2011-2016	15,24 %	18,79 %

Tabla 22. Tasas del comportamiento del stock y flujo de la población inmigrante en el Ecuador. Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el INEC y por el FMI.

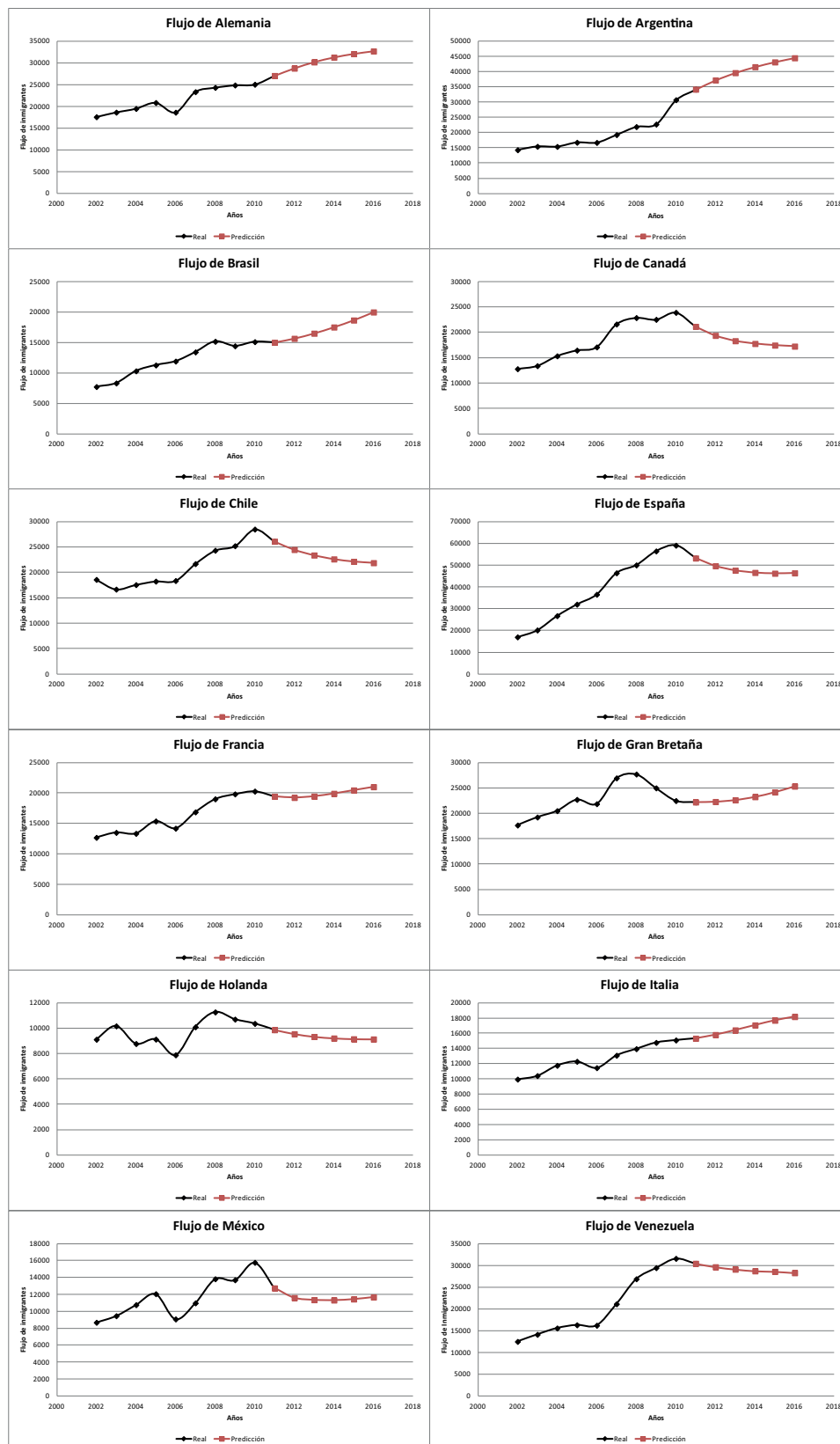


Figura 19. Evolución y predicción del comportamiento migrante de Alemania, Argentina, Brasil, Canadá, Chile, España, Francia, Gran Bretaña, Holanda, Italia, México y Venezuela según el flujo. Datos considerados desde el año 2002 hasta el año 2016. *Real* representa a los datos observados, y *Predicción* representa a los datos pronosticados. Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el INEC y por el FMI

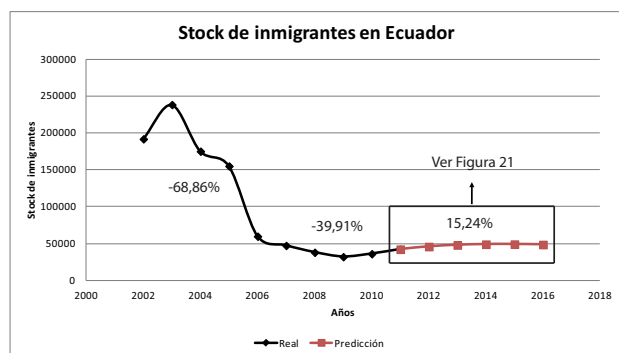


Figura 20. Evolución y predicción del comportamiento inmigrante en el Ecuador según el stock. Datos considerados desde el año 2002 hasta el año 2016. *Real* representa a los datos observados, y *Predicción* representa a los datos pronosticados. Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el INEC y por el FMI.

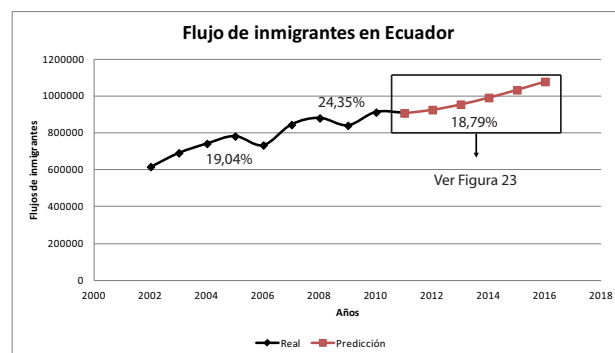


Figura 22. Evolución y predicción del comportamiento inmigrante en el Ecuador según el flujo. Datos considerados desde el año 2002 hasta el año 2016. *Real* representa a los datos observados, y *Predicción* representa a los datos pronosticados. Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el INEC y por el FMI.

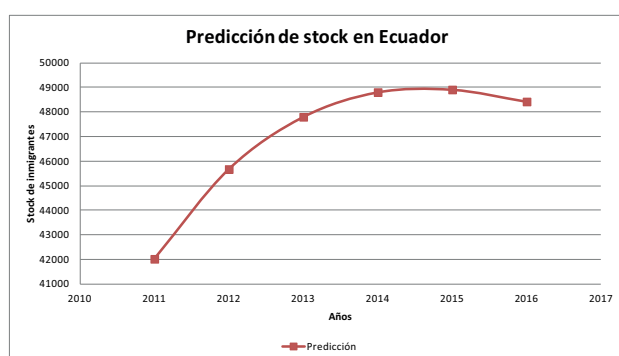


Figura 21. Predicción del comportamiento inmigrante en el Ecuador según el stock. Datos considerados desde el año 2011 hasta el año 2016. *Predicción* representa a los datos pronosticados. Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el INEC y por el FMI.

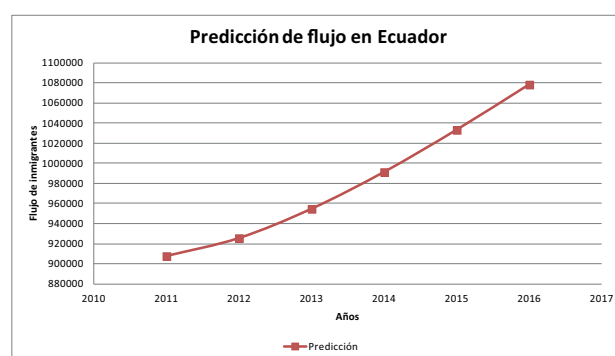


Figura 23. Predicción del comportamiento inmigrante en el Ecuador según el flujo. Datos considerados desde el año 2011 hasta el año 2016. *Predicción* representa a los datos pronosticados. Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el INEC y por el FMI.

5 Conclusiones

- Predecir la cantidad de población inmigrante que llegará al país es un instrumento de particular utilidad en el diseño de políticas migratorias, pues ayuda a la correcta concesión de los fondos destinados para las inversiones sociales, ya que se estima cuántos van a venir y cuándo lo van a hacer. La actual crisis económica que atraviesa el país, exige la necesidad de dar respuesta a estas preguntas.
- Este estudio es el primer resultado que se conoce sobre el sentido de los flujos migratorios en Ecuador mediante el modelo empírico que los pronostica, el cual hace uso de modelos teóricos de la inmigración que toman como principales protagonistas las diferencias en las condicio-

nes macroeconómicas de los países (PIB per cápita, tasa de desempleo).

- Se estimó el modelo para un panel de 16 países, utilizando dos medidas de la inmigración: la tasa de inmigración según el stock de inmigrantes (TIS) y la tasa de inmigración según el flujo de inmigrantes (TIF).
- Se va a originar un descenso en el ritmo de arribo de los inmigrantes en el periodo de años comprendido entre 2011 y 2016. Se puede suponer, que el factor que incide en esta reducción, se debe al adverso perfil económico que los organismos internacionales pronostican para nuestro país y, que lo muestra como poco atractivo para recibir población extranjera.

- Continuarán llegando inmigrantes a Ecuador, principalmente de Colombia, Estados Unidos y Perú, en la siguiente tabla se muestra una síntesis de los porcentajes con los que aportará cada país, en cuanto a stock y flujo, según nuestras predicciones para el año 2016.

País	Porcentaje de stock	Porcentaje de flujo
Colombia	31,16 %	23,03 %
Estados Unidos	0,45 %	16,50 %
Perú	19,15 %	15,85 %

Tabla 23. Porcentajes de aporte de población inmigrante proveniente de Colombia, Estados Unidos y Perú, estimada para el año 2016. Fuente: elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el INEC y por el FMI.

- Aunque los flujos de llegada van a descender, especialmente para los dos últimos, Estados Unidos y Perú, el estudio predice un stock de 48 000 inmigrantes y un flujo de 1 070 000 inmigrantes para el año 2016.
- Ecuador será poco atractivo para países desarrollados. Sin embargo, seguirá siendo llamativo para países en vías de desarrollo. Así, Ecuador, continuará, de acuerdo a nuestras predicciones, recibiendo emigrantes de los dos principales países emisores: Colombia y Perú. Aunque en una proporción menor, pues haciendo referencia a las Tablas 2 y 23, se observa que el porcentaje de aporte en cuanto a stock, disminuye para los dos países, siendo mas drástico para Perú y, el porcentaje de aporte en cuanto a flujo, prácticamente mantiene los mismos valores. Esto indica que el ingreso de extranjeros provenientes de los países fronterizos a Ecuador se mantendrá similar a lo que se tiene en la actualidad; pese a lo cual disminuirá el porcentaje de colombianos y peruanos que seleccionen a Ecuador como su país de residencia habitual.

Referencias

- [1] B. Alecke, P. Huber, G. Untiedt "What a difference a constant makes how predictable are international migration flows?". OECD (ed.) Migration policies and EU-enlargement, the case of central and Eastern Europe. Paris: OECD, P. 63-78, (2001).
- [2] M. Alloza, B. Anghel, P. Vásquez "¿Seguirán llegando inmigrantes a España?". CIDOB La inmigración en tiempos de crisis, (2009).
- [3] P. Álvarez-Plata, H. Brücker, B. Siliverstovs "Potential migration from Central and Eastern Europe into the EU-15 - an update". Report for the European Commission, DG Employment and Social Affairs. Berlin: German Institute for Economic Research (DIW Berlin), (2003).
- [4] B. Baltagi "Econometric Analysis of Panel Data". John Wiley & Sons, (1995).
- [5] H. Brücker, A. Damelang, K. Wolf "Forecasting potential migration from the New Member States into the EU-15: Review of Literature, Evaluation of Forecasting Methods and Forecast Results". Institute for Employment Research (IAB). VC/2007/0293, (2007).
- [6] C. González, J. Conde-Ruiz, M. Boldrin "Efectos de la inmigración sobre el sistema español de pensiones". FEDEA (ed.) Efectos económicos de la inmigración en España. Madrid: Marcial Pons, P. 267-306, (2009).
- [7] J. Harris, M. Todaro "Migration, unemployment, and development: a two-sector analysis". American Economic Review. Vol. 60. No. 1. P. 126-142, (1970).
- [8] Instituto Nacional de Estadística y Censos "Base de Datos de Entradas y Salidas de personas a Ecuador". Quito, Ecuador (2002-2010).
- [9] T. J. Hatton "A model of UK migration 1870-1913". Review of Economics and Statistics. Vol. 77. No. 3, P. 407-415, (1995).
- [10] C. Hsiao "Analysis of Panel Data". Econometric Society Monographs N°11. Cambridge University Press, (1986).
- [11] R. Sandell "Redes sociales y la inmigración española: un análisis de la inmigración". FEDEA (ed.) Efectos económicos de la inmigración en España. Madrid: Marcial Pons, P. 29-60, (2009).
- [12] J. Wooldridge "Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data.". London: The IMT Press, (2002).
- [13] World Economic Outlook "Tensions from the Two-Speed Recovery". Unemployment, Commodities and Capital Flows, (Apr. 2011).