

Indicadores del desarrollo humano y su incidencia en el desempleo en Ecuador

Human development indicators and their impact on unemployment in Ecuador

Iván Adolfo LÓPEZ ZAMBRANO¹ , Miguel Ángel TOMALÁ PARRALES² 

1 Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Manta, Ecuador. Maestría en economía del Desarrollo, con mención en Desarrollo Territorial.

2 Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Manta, Ecuador. Maestría en economía del Desarrollo, con mención en Desarrollo Territorial.

Email: ivan.lopez@pgg.ulead.edu.ec; miguel.tomala@uleam.edu.ec

Resumen

El desempleo es un problema que afecta a la población masculina y femenina de las naciones del mundo. Existen países con tasas de desempleo más alta como Sudáfrica, que en 2023 alcanzó el 32,10% y Ecuador donde en los últimos 20 años ha sido moderada alcanzando el 3,5% para el año 2023. El objetivo de este trabajo es evaluar cómo los indicadores de desarrollo humano han influido en el comportamiento del desempleo en el Ecuador para el periodo 1991-2023 utilizando datos estadísticos de frecuencia anual del Banco Mundial, Banco Central del Ecuador y del Instituto de Estadísticas y Censo (INEC). Se estimaron tres modelos de regresión lineal múltiple mediante el Método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) siguiendo la metodología de Wooldridge (2009); mediante el diagnóstico y validación los resultados obtenidos se comprueba que las variables PIB per cápita, IDH, edad media, saldo migratorio y remesas tienen efectos negativos en el comportamiento de cada tipo de desempleo; asimismo, se determinó que el poder explicativo tiene un coeficiente de determinación ajustado entre 60,7%, 55,7 y 57,7% respectivamente. Finalmente, se comprobó que todos los modelos cumplen eficazmente con los principales supuestos de normalidad, correcta especificación, heterocedasticidad, correlación serial y multicolinealidad.

Palabras clave

Desempleo, desarrollo humano, PIB per cápita, IDH, regresión lineal múltiple

Abstract

Unemployment is a problem that affects both the male and female populations of nations around the world. There are countries with higher unemployment rates, such as South Africa, which reached 32.10% in 2023, and Ecuador, where it has moderated over the last 20 years, reaching 3.5% in 2023. The objective of this work is to evaluate how human development indicators have influenced the behavior of unemployment in Ecuador for the period 1991-2023 using annual frequency statistical data from the World Bank, the Central Bank of Ecuador, and the Institute of Statistics and Census (INEC). Three multiple linear regression models were estimated using the Ordinary Least Squares (OLS) method following the Wooldridge (2009) methodology. Through the diagnosis and validation of the results obtained, it is verified that the variables GDP per capita, HDI, average age, migration balance, and remittances have negative effects on the behavior of each type of unemployment. Likewise, it was determined that the explanatory power had an adjusted coefficient of determination between 60.7%, 55.7%, and 57.7%, respectively. Finally, it was verified that all models effectively met the main assumptions of normality, correct specification, heteroskedasticity, serial correlation, and multicollinearity.

Keywords

Unemployment, human development, GDP per capita, HDI, multiple linear regression

Introducción

La economía de un país está constituida por los llamados mercados entre los que se encuentran: bienes y servicios, capitales, trabajo, financiero, divisas, bursátil, entre otros (Mankiw, 2024) Dentro de estos, el mercado de trabajo es donde se desarrolla el intercambio de mano de obra entre las personas en edad de trabajar (PEA) y las empresas que la requieren como un factor de producción. Está constituido por las personas que tienen distintos tipos de participación y que se clasifican en empleo bruto, adecuado, no remunerado, desempleo, subempleo; además de aquellos que se ubican en el sector informal (INEC, 2016).

En términos ideales y desde la perspectiva del octavo Objetivo del Milenio lo más positivo es que exista el pleno empleo, es decir, que todas las personas tengan la oportunidad de realizar actividades productivas que les signifique obtener un ingreso (Moreno et al.,

2024). Sin embargo, debido a una multiplicidad de factores, esto no ocurre en la realidad de los países ya que en el mercado de trabajo se generan cambios constantes y distorsiones que conducen a que las personas se vean afectadas por la falta de oportunidades laborales o por la necesidad realizar cualquier actividad económica que le permita suplir sus necesidades más elementales Eichhorst (2017).

Desempleo por zonas geográficas y países

Como se ha indicado este fenómeno socioeconómico es un problema que afecta a una buena cantidad de personas en todos los países del mundo. Como se aprecia en la Tabla 1, los datos del Banco Mundial (2025) para tres años de referencia, 2000, 2010 y 2023, dan cuenta que el desempleo ha tenido distintos comportamientos en las principales zonas geográficas que existen.

Table 1. Desempleo por zona Geográficas (%)

ZONA GEOGRAFICA	2000	2010	2023
Zona del Euro	9,5	10,2	10,6
Unión Europea	9,7	9,9	6,1
América del Norte	4,3	9,5	3,8
América Latina y el Caribe	9,5	7,2	6,2
África del sur	6,4	6,0	5,9
Asia Oriental y el Pacífico	3,6	4,2	3,9
Países pobres y muy endeudados	5,2	4,8	4,2

Nota. Elaborado a partir de los datos del Banco Mundial (2025).

Se puede apreciar que, en la zona del euro, el desempleo ha tenido una incidencia al alza, pasando de una tasa del 9,5% en el primer año a 10,6% en 2023. En cambio, en la Unión Europea el escenario se torna diferente, observándose que para 2023 se refleja una caída significativa al 6,1% luego de que en los años anteriores se ubicó cercano al 10%. El escenario

en América del norte es diferente en el 2010 el desempleo aumentó notablemente, debido a la crisis financiera global; y para el 2023 la recuperación ha sido bastante representativa al llegar al 3,8%, constituyéndose al mismo tiempo en la zona con la menor tasa del desempleo.

Con respecto a América Latina y el Caribe, el caso fue diferente, la tendencia del

desempleo fue a la baja, pasando del 9,5% en el 2000 al 7,2% para el 2010, y finalmente en el 2023 bajó al 6,2%. Por su parte como región en África del Sur la tasa del desempleo no es muy elevadas, partiendo con una tasa del 6,4% para el año 2010, con una leve tendencia a la baja, alcanzando una tasa del 5,9% en el año 2023, las regiones asiáticas y el Pacífico el escenario es diferente, es donde se sitúan

las tasas más bajas de desempleo, en donde el 2000 alcanzo el 3,6%, para el 2010 aumento al 4,2% recuperándose en el 2023, con el 3,9%. Para la región que comprende los países más pobres el escenario es diferente, la tasa del desempleo no es muy altas y podemos apreciar en la tabla que su tendencia a la baja es relativamente moderada, pasando del 5,2% en el 2010 al 4,2% en el 2023.

Table 2. Tasa de desempleo por países (%)

PAIS	2000	2010	2023
Emiratos Árabe	2,3	2,8	2,2
Afganistán	7,9	7,8	14,0
China	3,3	4,5	4,7
Japón	4,7	5,1	2,6
Singapur	3,7	4,51	3,4
Corea Republica	4,1	3,3	2,7
Tailandia	2,4	0,6	0,7
Australia	6,3	5,2	6,7
Alemania	7,9	7,0	3,1
España	13,8	19,9	12,2
Francia	10,2	9,3	7,3
Italia	10,8	8,4	7,6
Países bajo	2,7	5,0	3,5
Cuba	6,8	8,2	5,4
Canadá	6,8	8,2	5,4
México	2,6	5,3	2,8
Estados Unidos	4,0	9,6	3,6
Brasil	10,9	8,4	7,9
Chile	10,5	8,3	9,0
Colombia	20,5	11,2	9,6
Ecuador	4,8	4,1	3,5
Perú	5,0	3,6	4,9
Paraguay	7,6	4,6	5,8
Uruguay	12,6	7,2	8,4
Venezuela	14,0	7,1	5,5
Argentina	15,0	7,7	6,1
Bolivia	2,4	2,6	3,0

Nota. Elaborado a partir de los datos del Banco Mundial (2025).

En la Tabla 2 se observa, un enfoque diferente, estudiando los países más relevantes de cada región, en tres periodos. Para el año 2000 países como Emiratos Árabe (2,3%), Tailandia (2,4%), Países Bajo (2,7%), alcanzaron los índices más bajos de desempleo, gozando de una economía estable; y, países como: Perú (5,0%), Cuba (6,0%), Panamá (6,0%) alcanzaron una tasa de desempleo moderada e intermedia; y los siguientes países: España (13,8%), Colombia (20,5%), Argentina (15,0%) alcanzaron el índice de desempleo más altos.

En el año 2010, se observa un incremento significativo en algunos países, con relación al año 2000: China (de 3,3% a 4,5%), Estados Unidos (de 4,0% a 9,6%), Países Bajos (de 2,7% a 5,0%), también el escenario es otras naciones fue diferente, su tasa de desempleo disminuyó con relación al año 2000: uno de los más significativos fue el caso de Tailandia (de 2,4% a 0,6%), otro de los países que también tuvo una variación significativa fue: Colombia (de 20,5% a 11,2%), también otro de los países en que disminuyó la tasa del desempleo fue: Argentina (de 15,0% a 7,7%).

En el año 2023 se puede apreciar una recuperación bastante notable en algunos países, uno de los casos más representativos es el caso de Japón (de 5,1% a 2,6%), luego Italia (de 8,4% a 7,6%) y Estados Unidos de (de 9,6% a 3,6%). También hay que considerar que otras economías el escenario fue diferente, por ejemplo, en Afganistán donde se tuvo un incremento significativo ya que pasó del 7,8% al 14,0%. Para el caso de los países sudamericanos Paraguay tuvo un leve incremento (de 4,6% a 5,8%), y Colombia experimentó una recuperación notable ya que el desempleo se redujo de 11,2% a 9,6%.

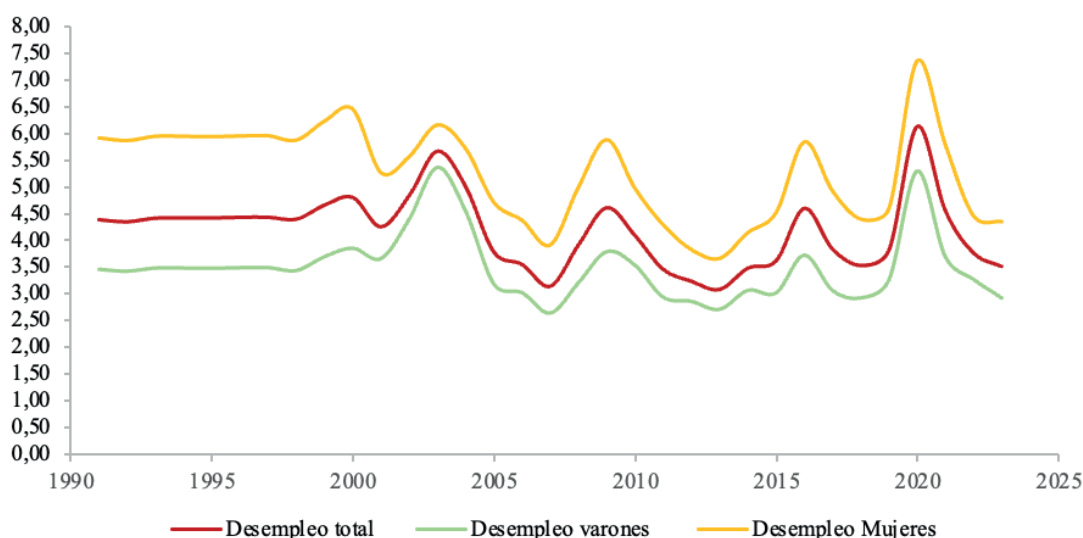
Comportamiento del desempleo en Ecuador

La figura 1 muestra la evolución que ha tenido el desempleo total, masculino y femenino en el Ecuador, desde el año 1991 hasta el

año 2023. En todos los periodos analizados podemos determinar que, la brecha de desempleo de género es relativamente similar, la curva de desempleo femenino está por encima de la curva del desempleo total y la curva del desempleo masculino está por debajo de la curva del desempleo total, desde el periodo entre el año 1991 al 2000 se observa una tasa de desempleo relativamente intermedia. Asimismo, se puede evidenciar un comportamiento cíclico en donde existen tasas mínimas en el orden de 3,08 en el año 2013, para el desempleo total, 2,70 en el año 2006 para el desempleo de varones y 3,70 en el año 2007 para el desempleo femenino respectivamente y valores máximos que van desde 6,13, en el año 2020 para el desempleo total, 5,40 en el año 2003 para el desempleo masculino y 7,40 en el año 2020 para el caso del desempleo femenino.

En Ecuador, el desempleo es un problema existente y arraigado que demuestra las carencias para generar fuentes o plazas de empleo tanto del sector público como del sector privado. Por tal razón es necesario mencionar causas por la cuales en los últimos años ha tenido aumentos notables. Sumbá-Bustamante et al. (2020) mencionó que el desempleo en Ecuador se explica por políticas gubernamentales, legislación sobre el salario mínimo, el poder del mercado de los sindicatos, la introducir de nuevas tecnologías para reemplazar los puestos de trabajo, así como las medidas adoptadas por los gobiernos de turnos en cada uno de sus periodos.

Delgado (2023) señaló que este problema en Ecuador se produce por factores económicos, políticos y sociales. Entre los primeros menciona al bajo crecimiento económico, proceso inflacionario y la mala distribución de la riqueza. Entre los segundos constan la corrupción, la carencia de inversión en infraestructura y educación. Finalmente, en términos sociales la discriminación, las limitaciones en la atención médica, las dificultades de acceso a la educación y los problemas ambientales.

Figura 1. Evolución del desempleo total, masculino y femenino en Ecuador. (%)

Nota. Elaborado a partir de los datos del Banco Mundial (2025).

Castro y Beltran (2023) argumentaron que en Ecuador entre el 2012 – 2021 existieron factores que influyeron en el comportamiento del desempleo, entre los que se puede destacar la variabilidad de las tasas de crecimientos del PIB, el PIB Per Cápita, inflación, tasa de interés, reserva monetaria, precio del petróleo y fenómenos naturales y sanitarios como el terremoto del 2016 y la pandemia del Covid-19.

Cobena y Palacios (2024) aseguró que la edad, las responsabilidades familiares, el tiempo de duración influyen en el aumento del desempleo provocando que los ingresos de las familias disminuyan, por ende, se genere cambios en las formas de vida, así como periodos de incertidumbres lo que a su vez provoca que las personas tiendan a ajustar sus gastos.

Toala et al. (2024) mencionaron estar de acuerdo con otros autores en que varios factores que han sido determinantes del desempleo entre los principales se mencionan al crecimiento económico, que influye directamente con la tasa del desempleo; adicional a ello la inflación, Inversión Extranjera Directa (IED), PIB per cápita, población, salario míni-

mo, PEA, formación académica e inversión en infraestructura.

En este contexto se puede evidenciar que se han realizado estudios que encuentran variables macroeconómicas como factores explicativos del desempleo. La presente investigación tiene como objetivo aportar en la determinación de las causas que han influido en el comportamiento de esta variable utilizando indicadores del desarrollo humano tales como el PIB per cápita, coeficiente de Gini, tasa de pobreza, índice de mortalidad, índice de envejecimiento, índice de desarrollo humano (IDH), edad media, tasa de natalidad, saldo migratorio y la población total (Naciones Unidas, 2018). El contenido de este estudio además de la introducción agrega una revisión de la literatura de trabajos previos, la explicación de la metodología y fuentes de datos, los resultados obtenidos, discusión y las conclusiones respectivas.

Revisión de la literatura

En el ámbito científico, el desempleo, dado la multiplicidad de consecuencias tanto en

el ámbito económico, social y personal, ha sido un fenómeno que se ha estudiado con el fin de lograr establecer desde distintas perspectivas, los aspectos más relevantes del problema (Cordón y García, 2012). Esto se ha dado desde el surgimiento de las teorías del pensamiento económico desde los clásicos y keynesianos hasta aquellas que analizan cuáles son los factores que inciden en su comportamiento, entre ellas destacan la Ley de Okun y la Curva de Phillips (Espitia y Cancino, 2017). En la práctica diversos autores han agregado distintos determinantes utilizando variables macroeconómicas o de series de tiempo para evaluar de qué manera inciden en el desempleo. En este apartado se hace una revisión de los trabajos más recientes que se han realizado para el caso de Ecuador.

Garabiza et al. (2019) realizaron un estudio para evaluar cómo el crecimiento económico y la inflación afectaron el comportamiento del desempleo en Ecuador en el periodo 1997-2016 con datos del Banco Central. Para ello usaron el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios aplicando la Curva de Phillips y de la Ley de Okun mediante modelización econométrica. Entre los resultados obtenidos indican que el modelo económico que tiene mayor significancia estadística para Ecuador es el que relaciona al desempleo con el crecimiento económico; decir, prueban que la aplicabilidad de la Ley de Okun lo que demuestra que al aumentar las tasas de crecimiento el desempleo en el país puede decrecer e incrementarse.

De acuerdo con la investigación realizada por Molero et al. (2019) la cual tenía como finalidad brindar un análisis econométrico del comportamiento del desempleo en el Ecuador entre el segundo trimestre del 2007 al cuarto trimestre del 2017, para poder explicar dicho comportamiento, de la tasa de desempleo se procedió a emplear la ley de Okun, mediante una investigación con datos reales con modelos autorregresivos con cointegración según la metodología de Pesaran y Shin. El análisis

reveló que en promedio por cada 1% de crecimiento en el PIB existe una disminución contemporánea de los 0,30 puntos porcentuales en la tasa de desempleo, además, concluyeron que en los periodos analizados existió una reducción de la tasa de desempleo en el Ecuador debido a los cambios estructurales políticos y las buenas relaciones entre el Estado y los entes generadores de empleo, dinamizando el mercado laboral.

Sánchez et al. (2019) realizaron un estudio para determinar el comportamiento del desempleo que ha tenido el Ecuador durante el período 1997-2016 en función a las variables de crecimiento anual e inflación, presentando un modelo econométrico y de esta forma establecer cuál ha sido la realidad ecuatoriana aplicando la ley de Okun y la curva de Phillips utilizando métodos de mínimos cuadrados ordinarios. Para realizar la investigación se utilizó fuentes bibliográficas del Banco Central (BCE), Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). Entre los resultados obtenidos concluyen que el mejor modelo que se adapta a la realidad ecuatoriana es la ley de Okun, un mayor crecimiento económico, existe una disminución de la tasa de desempleo.

Arellano y Ayaviri (2021) efectuaron una investigación para establecer cuáles han sido los determinantes del desempleo en el Ecuador, se contempla como muestra los datos proporcionados por el Banco Central, INEC a partir del tercer trimestre del 2003 hasta el segundo trimestre del 2018. Utilizando modelos econométricos de series de tiempo con variables explicativas como la participación del sector manufacturero en el PIB, términos de intercambio, FBKF, PIB, salario mínimo real y aplicando modelos de Vectores Autorregresivos (VAR) o Vectores de Corrección de Errores (VEC), encontraron que en el largo plazo existe una relación de equilibrio entre el desempleo y sus determinantes; es decir, que las variables explicativas consideradas determinan el aumento o disminución del des-

empleo en Ecuador, exceptuando la variable salario mínimo real que resultó no estadísticamente significativa.

Vargaz-Hernández et al. (2021) realizaron una investigación sobre los determinantes que inciden en la variación de la tasa de desempleo en el Ecuador periodo 1990-2020, para lo que usaron información del Banco Mundial y el Banco Central del Ecuador. Mediante un modelo de regresión lineal múltiple obtuvieron como resultado un coeficiente de determinación de 0.8155 lo que indica que el 81.55% de las veces a la tasa de desempleo en el país es explicada por las variables independientes PIB, remesas, inflación y población total; comprobaron la validez del modelo y la significancia conjunta mediante la aplicación de las pruebas de White test y Shapiro-Wilks.

Cobena y Palacios (2024) realizan un estudio para examinar la relación existente entre el desempleo, el índice de pobreza en el periodo 2015 y 2023 y los impactos en diversos sectores productivos en el Ecuador utilizando un enfoque mixto y datos del INEC, BM y ENEMDU. Los resultados muestran una relación estadísticamente significativa, con un coeficiente de determinación del 82%, en donde se menciona que la variación de la tasa de pobreza está relacionada con el desempleo, que un aumento de la tasa de la pobreza y pobreza extrema está ligado con mayores tasas de desempleo. El estudio concluye que se necesitan políticas públicas que mejoren la seguridad, infraestructura, promuevan el empleo fomentar los emprendimientos e inversión nacional o extranjera, además se necesitan mejores políticas de inclusión social en donde se promueva un crecimiento económico inclusivo y sostenible para disminuir la brecha de desigualdad social.

Toala et al. (2024) efectuaron un estudio para ofrecer una visión integral, para analizar el impacto que han tenido los factores determinantes del desempleo en Ecuador en el periodo 2000 - 2022 y de esta manera

comprender a profundidad cuales tiene mayor incidencia en dicha problemática. Utilizando una metodología cuantitativa y un alcance descriptivo y explicativo, con datos longitudinales de fuentes secundaria confiables, aplicaron una regresión lineal múltiple. En los resultados obtenidos se observa que la inflación y el PIB per cápita a precios constantes tienen un efecto negativo en la tasa de desempleo, la inversión extranjera directa y el salario mínimo tienden a aumentar el desempleo, destacando la relación inversa entre el PIB per cápita y el desempleo (ley de Okun), y su importancia en el crecimiento económico para la generación de empleo.

Como se puede observar, para el caso de Ecuador los estudios que se han realizado solo han considerado variables macroeconómicas en su gran mayoría por lo que este estudio aporta en esa línea porque responde a la pregunta ¿Cuáles son los indicadores de desarrollo humano que inciden en el comportamiento del desempleo? También buscó resolver la interrogante ¿De qué manera los indicadores de desarrollo humano inciden en el desempleo femenino y masculino? Existen varios trabajos a nivel internacional que han evaluado indicadores como el PIB per cápita y su efecto en el desempleo Miranda y Amaguaña (2023); así también cómo el Índice de Desarrollo Humano (IDH) impacta en el desempleo (Magna & Karisma, 2025); otra contribución analizó la incidencia al desempleo del crecimiento poblacional, salario mínimo, escolaridad media (Mahdali, 2024); otro más indica como la población, salarios e IDH afectan el desempleo (Sari & Setyowati, 2022).

Materiales y Métodos

La metodología usada en este artículo fue mediante el enfoque cuantitativo, que utiliza datos estadísticos recogidos de distintas fuentes, cuyo fin es probar hipótesis basándose en la medición numérica y el análisis

estadístico, para considerar esquemas de comportamiento y así poder ratificar o refutar teorías Hernández et al. (2014) Se acompañó el proceso con el estudio descriptivo de la variable desempleo. Por otra parte, se aplicó la investigación de tipo correlacional, apoyado en el trabajo de León (2020) que ayudó a evaluar la relación y dependencia entre las variables desempleo e indicadores del desarrollo Humano.

La estrategia econométrica consistió en aplicar un modelo de regresión lineal múltiple, estimado mediante el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) que permitió observar la relación causal entre los tres tipos de desempleos (Y_{tk}) y los indicadores del desarrollo humano (X_{tk}); de igual manera determinar la significancia estadística y con ello seleccionar el modelo óptimo con el mejor poder explicativo que a su vez cumpla

con los principales supuestos de correcta especificación, normalidad de los residuos, homogeneidad y no correlación serial.

Para realizar la aplicación econométrica se ha utilizado datos de variables en series de tiempo para el periodo 1991–2023 con frecuencia anual, con un total de 33 datos que permite cumplir con lo estipulado en la metodología que recomienda la utilización de un número no menor de 30 observaciones. Los datos fueron obtenidos de registros oficiales alojados en la página web del Banco Central del Ecuador (2024), informes proporcionados por el Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos (INEC) y la base de datos en línea del Banco Mundial (2025). Las variables de los modelos aplicados, que se evaluaron y resultaron ser estadísticamente significativas se registran en la [Tabla 3](#).

Tabla 3. Variables utilizadas en la estimación de modelos

Variables	Unidad	Explicación
Desempleo	El desempleo se mide en porcentaje (tasa)	EL término de desempleo como lo menciona Pugliese (2000) tiene distinta etimología en cada idioma y los términos originarios frecuentemente tenían una connotación despreciativa o irónica. En la actualidad el desempleo se considera a la persona que no tiene trabajo y/o está buscando trabajo.
PIB Per Cápita	Se mide en unidades monetarias	Es una medida económica que refleja la producción de bienes y servicios por habitantes, ajustada por la inflación de un país. BCE (2025)
Índice de Desarrollo Humano	En unidad de medida que va desde 0 a 1	Es un indicador de igualdad que comenzó a usarse en 1990 implementado por el Programas de las naciones Unidas para el desarrollo y ha pasado a constituir uno de los principales instrumentos para medir su progreso entre países, en tres áreas importante: salud, educación e ingresos. PNUD (2024)
Edad media	Años promedio	
Saldo migratorio	No. de personas	
Remesas	% del PIB	El termino remesas se lo define como los ingresos provenientes de las economías extranjeras en los hogares, por el motivo de la migración temporal o definitiva hacia otros países de miembros de la familia. FMI (2009)

El proceso econométrico implementado se ejecutó en tres fases y cuyo fin fue evaluar la estacionariedad de las series; selección, estimación y diagnóstico del modelo; validación

del modelo. A continuación, se detalla en que consistió cada una de ellas:

En la fase uno se procedió a la revisión de los datos de las variables analizadas, para

determinar si éstas cumplen con el criterio estacionariedad. Se usaron varios métodos: primero a través de la prueba del gráfico del recorrido temporal de las series que permitió observar patrones de tendencia o eventos cíclicos. Segundo, la prueba de Dickey Fuller Aumentado midiendo la existencia o no de raíz unitaria que afectarían la estacionariedad (ver anexos).

En la fase dos se procedió a realizar un diagnóstico de los tres modelos, para ello, en primer lugar, se hizo la primera estimación

$$\Delta Y_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta X_{1t} + \beta_2 \Delta X_{2t} + \beta_3 \Delta X_{3t} + \beta_4 \Delta X_{4t} + \beta_5 \Delta X_{5t} + \mu_t \quad (1)$$

Donde:

ΔY_t = tasa de desempleo en diferencias

ΔX_{1t} = crecimiento del PIB per cápita en diferencias

ΔX_{2t} = Índice de Desarrollo Humano (IDH) en diferencias

ΔX_{3t} = edad media en diferencias

ΔX_{4t} = saldo migratorio en diferencias

ΔX_{5t} = Remesas en diferencias

$\beta_0; \beta_1; \beta_2; \beta_3; \beta_4; \beta_5$ = Parámetros a estimar

μ_t = Término de error

Posterior a la estimación del modelo para el desempleo total se aplicó la misma relación causal entre variables de la Ecuación 1 para el desempleo femenino y masculino.

El siguiente paso consistió en aplicar el diagnóstico a cada una de las regresiones obtenidas analizando el impacto positivo a negativo de los coeficientes estimados a partir de la hipótesis de relación y la cuantificación. Esto se complementó con las pruebas de hipótesis de significancia individual mediante el P-valor asociado al t-estadístico y la significancia conjunta a través del P-valor del estadístico F; además del análisis de la bondad de ajuste con el coeficiente de determinación más conocido como R^2 .

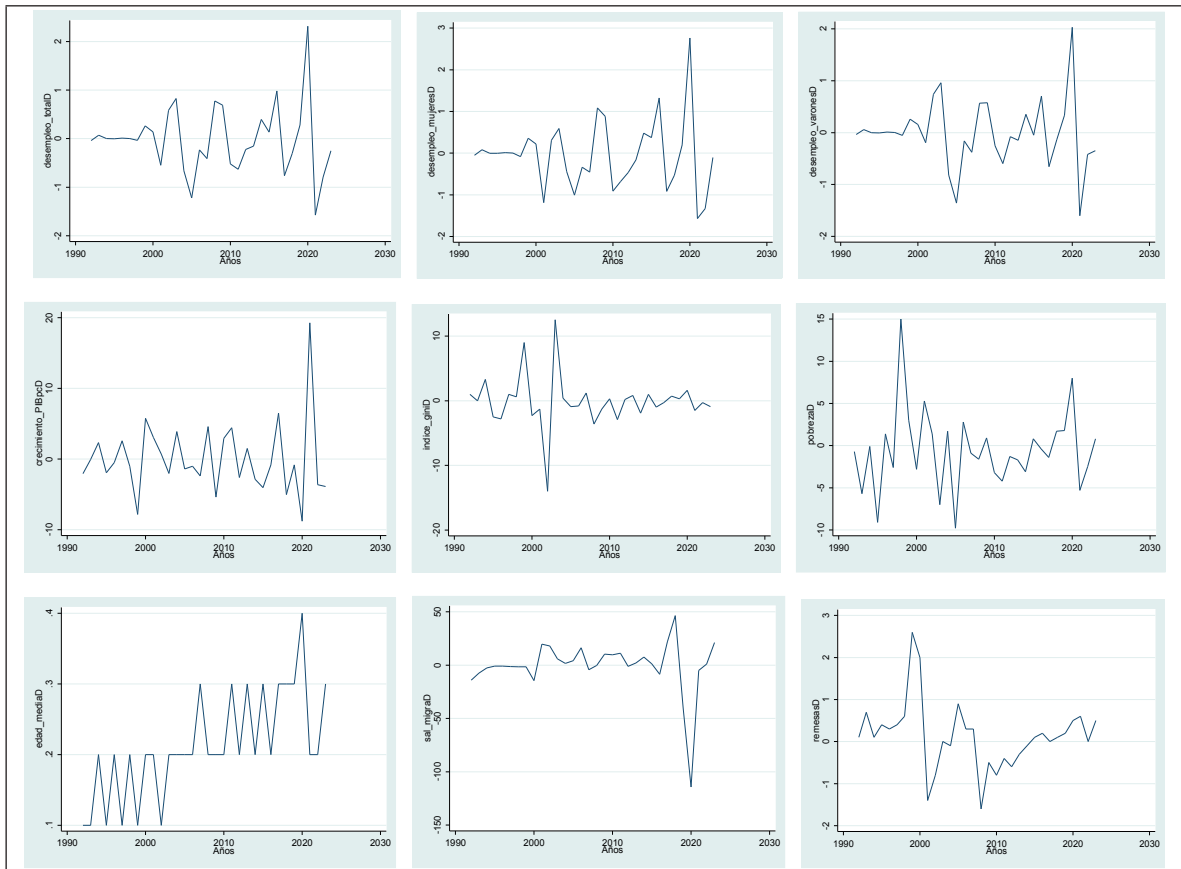
La fase tres de la estrategia económica consistió en la validación de los modelos estimados que contempló la realización de las pruebas de correcta especificación para lo que

con todas las variables de desarrollo humano de las que se obtuvo datos. En virtud de que en la estimación antes indicada no todas las variables resultaron ser estadísticamente significativa se procedió a realizar pruebas de modelos añadiendo y/o quitando variables. Finalmente se determinó que el modelo que cumple con las variables que tienen el mayor coeficiente de correlación y son significativas para la tasa de desempleo total con los indicadores de desarrollo es el que se especifica a partir de la siguiente ecuación:

se usó el Test Reset Ramsey; normalidad de los residuos mediante el contraste de Jarque Bera y Philips-Perron; heterocedasticidad con el test de White y Breusch-Pagan; otra prueba fue la de multicolinealidad contratando el resultado del Factor de Inflación de la Varianza (VIF); finalmente se probó la no existencia de correlación serial con el contraste de Breusch-Godfrey y el estadístico de Durbin Watson.

Análisis y Resultados

Como se indicó en el ítem de la metodología, una vez obtenidos los datos, el primer paso fue comprobar si las series eran o no estacionarias. Para ello se utilizó el método gráfico del recorrido temporal de cada una de sus variables; en estos se pudo observar que muestran tendencia y niveles cíclicos lo que permite sospechar la no estacionariedad por lo que se aplicaron transformaciones logrando que en primeras y segundas diferencias todas las variables cumplan con los criterios estadísticos de media cero, varianza constante y la autocovarianza es igual a cero Bazan (2020) En la Figura 2 se observa el resultado algunas de ellas graficadas en primeras diferencias donde ya se puede hacer una aproximación de que son estacionarias.

Figura 2. Gráficos de las variables estacionarias en primeras diferencias

Nota. Elaboración propia con base en resultados obtenido en Stata

Luego se procedió a realizar el Test del Dickey-Fuller Aumentado a las tres series (nivel, logaritmo y primeras diferencias) bajo la hipótesis nula (H_0) de que si el P-valor es mayor a 0,05 la series no tienen raíz unitaria y contrastando con la hipótesis alternativa (H_1) de que si el P-valor es menor a 0,05 la series si tienen raíz unitaria.

Los resultados, que se muestran en la Tabla 3, permiten observar que en datos de nivel, no todas las variables son estacionarias y las que cumplen con el parámetro determinado de la prueba son las siguientes: tasa de desempleo total, desempleo mujeres, desempleo varones, crecimiento del PIB, crecimiento del PIB per cápita, índice de Gini, tasa de mortalidad.

Tabla 4. P-valores de las pruebas de raíz unitaria de Dicky-Fuller Aumentada a las series

Variables	En nivel	Logaritmo	Diferencias
Tasa de desempleo total	0,019	0,038	0,000
Tasa de desempleo mujeres	0,049	0,079	0,000
Tasa de desempleo Varones	0,018	0,028	0,000
Crecimiento del PIB	0,000	0,190	0,000
PIB per cápita	0,938	0,928	0,000

Variabes	En nivel	Logaritmo	Diferencias
Crecimiento de PIB per cápita	0,000	0,016	0,000
Índice de Gini	0,030	0,024	0,000
Pobreza	0,423	0,462	0,000
Tasa de mortalidad	0,032	0,054	0,000
Índice de envejecimiento	1,000	1,000	0,006*
ÍDH	0,486	0,402	0,000
Edad media	1,000	1,000	0,000
Tasa de natalidad	0,999	1,000	0,001*
Saldo migratorio	0,442	0,011	0,000
Población	0,889	0,000	0,862
Remesas	0,336	0,000	0,005

Nota. * Variable en segundas diferencias.

En virtud de los antes indicado, se procedió a convertir los datos en logaritmos natural, para aquello se observó, al igual que en la primera prueba, que no todas cumplen con los criterios estadísticos; solo tasa de desempleo total, tasa de desempleo varones, crecimiento del PIB per cápita, índice de Gini, saldo migratorio, la población y remesas se vuelven estacionarias. Un tercer intento fue aplicar primeras diferencias a cada una de las series, logrando que todas se vuelvan estacionarias, excepto la de población en la que se toma solo el valor en logaritmo, y para el caso de índice de envejecimiento y tasa de natalidad se aplicó segundas diferencias.

$$\Delta_t Y = \beta_0 + \beta_1 \Delta_t X_{1t} + \beta_2 \Delta_t X_{2t} + \dots + \beta_k \Delta_t X_{kt} + \mu_t \quad (2)$$

Los resultados de la Tabla 5, señalan que en los tres modelos no todas las variables son estadísticamente significativa, por cuanto no cumplen con el nivel de significancia estadística de un p-valor menor a 0,05. En este caso a todos los resultados que indican

Estimación del modelo de regresión lineal múltiple general

Con el fin de evaluar si todas las variables son estadísticamente significativas, lo que indica que, si hay relación entre cada una de las variables independientes, se realizó la estimación de un modelo de regresión lineal general, según la ecuación 2, para cada tipo de desempleo en función de todas las variables que constan en la Tabla 3 en primeras diferencias

p-valores mayores a 0,05, se acepta la hipótesis nula (H_0) de que no hay relación y se rechaza la hipótesis alternativa (H_1) de que si hay relación entre las variables del desarrollo humano y el desempleo.

Tabla 5. Modelos de regresión lineal múltiple para tipos de desempleo en Ecuador

Variable	dtotal	dfemen	dmascu
crec_PIBpcD	-,041316 ,186086	-,040977 ,293053	-,040838 ,174535
giniD	,011275 ,646724	,001458 ,962332	,017627 ,458137
pobrezaD	,007227 ,718796	-,002127 ,932751	,011899 ,538793
ind_mortal~D	-,093959 ,87179	-,100751 ,890593	-,037669 ,946324
idhD	-69,059 ,066508	-84,4252 ,073904	-56,5688 ,113578
edad_meD	-4,1394 ,085678	-3,77169 ,204862	-4,44709 ,057038
sal_migraD	-,010117 ,054714	-,011278 ,085521	-,009281 ,065627
lnpoblacion	-,025058 ,980462	-,078451 ,951411	,060284 ,951133
ind_envejeD2	-,16658 ,901724	-,316551 ,852089	,020189 ,987576
natalidadD2	,408643 ,710029	-,038916 ,977507	,75525 ,476899
remesasD	-,341234 ,035931	-,253797 ,197795	-,373713 ,018667
_cons	1,57744 ,924107	2,39856 ,908352	,203858 ,989781
r2	,751617	,719812	,732502
r2_a	,607817	,557598	,577634
aic	47,874	62,1142	45,4286
bic	65,0818	79,3221	62,6364
F	5,22681	4,43742	4,72986

Nota. A un nivel de significancia del 0.05 las variables independientes no son estadísticamente significativas a excepción de remesas en el primero y tercer modelo

De acuerdo con el resultado anterior, se procedió a realizar pruebas de modelos para descartar variables, las que resultaron estadísticamente significativas se las tomaron

en cuenta, y se le adjuntaron otras variables hasta llegar al modelo que se especificó en la Ecuación 1 que se detalla a continuación:

$$\Delta \text{Desempleo} = \Delta \text{crecimiento PIBpc} + \Delta \text{IDH} + \Delta \text{edad media} + \Delta \text{saldo migratorio} + \Delta \text{remesas}$$

Este modelo se aplicó tanto para el desempleo total, así como para el desempleo femenino y masculino. A continuación, se presentan los resultados obtenidos iniciando con la presentación del coeficiente de correlación, luego de ello la estimación y diagnóstico del modelo y finalmente la validación a través de las pruebas de los principales supuestos.

Coeficiente de correlación de Pearson

El coeficiente de Pearson es una medida estadística que sirve para medir el grado de asociación lineal entre dos variables, sus valores pueden situarse entre -1 y +1 (Ortíz, 2021) en el modelo que econométrico que se

realizó el estudio, se consideró la variable del desempleo como dependientes, y las variables del desarrollo humano como variables independientes

En la [Tabla 6](#) se muestra los resultados del cálculo de este coeficiente para cada uno de los tipos de desempleo en función de los indicadores de desarrollo: en la primera variable del crecimiento del PIB per-cápita en función del desempleo total para el primer modelo, existe una correlación negativa moderada del -53,7%, es decir que un crecimiento del PIB per-cápita representa una disminución moderada en la tasa de desempleo total. Para el desempleo femenino y masculino el coeficiente es -49,3% y -55,5% respectivamente, lo que indica que la relación también es negativa, aunque con más moderación para el desempleo femenino, que en el caso anterior. Esto explica que si existe un aumento en el PIB per-cápita se va a generar una disminución moderada en la tasa de desempleo femenino y masculino respectivamente.

En la variable del IDH se observa que la relación es negativa en los tres tipos de desempleo, pero es la más fuerte de todas las analizadas ya que alcanza el -68,7% para el caso del desempleo total y de -62,3% y -72,7% para el desempleo masculino y femenino. Este

resultado lo que indica es que ante un aumento en el IDH las tres las tasas de desempleo van a tener una disminución.

Para la variable edad media la relación es positiva pero baja ya que los coeficientes obtenidos son del 10,6%, 13,9% y 7,3% en los tres casos indicando esto que ante un incremento en la edad media el desempleo va a aumentar. El análisis de correlación de Pearson para la variable saldo migratorio determina que la incidencia es fuerte con relación a las variables dependientes en sus tres casos, alcanzado un coeficiente de -57,7% en relación con el desempleo total y -61,4% y -52,0% para el desempleo femenino y masculino, en virtud de lo manifestado podemos determinar que un aumento en el saldo migratorio, la tasa de desempleo total, masculino y femenino disminuye considerablemente.

Por último, el coeficiente de correlación entre la variable remesa y el desempleo total y masculino es positiva de 1,5% y 7,2% respectivamente; mientras que para el desempleo femenino la relación es negativa con un coeficiente del 7,9%. Estos coeficientes determinan que las remesas tienen poder explicativo en el desempleo; sin embargo, no es tan fuerte como otras variables.

Tabla 6. Coeficiente de correlación de Pearson para tipos de desempleo

Variables independientes/ tipos de desempleo	Δ Desempleo total	Δ Desempleo femenino	Δ Desempleo varones
Δ Crecimiento PIB per cápita	-0.5379	-0,4934	-0.5555
Δ (IDH)	-0,6875	-0,7276	-0.6235
Δ Edad media	0.1067	0,1397	0.0734
Δ Saldo migratorio	-0,5774	-0,6144	-0.5203
Δ Migración	-0,0151	0.0795	-0.0719

Diagnóstico de modelos estimados

Otro aspecto importante en el trabajo econométrico es el diagnóstico del modelo estimado ya que permite por un lado evaluar el impacto que cada variable independiente tiene en la variable dependiente a través del valor y el signo de los coeficientes estimados; asimismo interpretar la significancia estadística individual a través de la prueba de

hipótesis del p-valor asociado al estadístico de prueba; también permite medir la bondad de ajuste del modelo mediante el coeficiente de determinación o R^2 que identifica el poder explicativo que este tiene con las variables incluidas. La tabla 7 expone los resultados obtenidos de la estimación mediante el método de Mínimos Cuadros Ordinarios de los modelos de regresión lineal múltiple para cada tipo de desempleo.

Tabla 7. Estimaciones de modelos para tipos de desempleo en Ecuador

Variables	Estadísticos	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Constante	Coefficiente	0,9427	1,011	0,881
	Valor p*	0,004	0,01	0,006
Δ Crecimiento PIB per cápita	Coefficiente	-0,399	-0,033	-0,044
	Valor p*	0,022	0,105	0,01
Δ Índice de Desarrollo Humano	Coefficiente	-64,710	-81,41	-53,329
	Valor p*	0,001	0,001	0,004
Δ Edad media	Coefficiente	-3,35	-3,54	-3,184
	Valor p*	0,009	0,022	0,011
Δ Saldo migratorio	Coefficiente	-0,0091	-0,01	-0,008
	Valor p*	0,020	0,026	0,034
Δ Remesas	Coefficiente	-0,2809	-0,22	-0,300
	Valor p*	0,008	0,076	0,005
R-cuadrado		0,7249	0,7053	0,6888
R-cuadrado ajustado		0,6720	0,6486	0,629
Valor F		13,7	12,44	11,51
AIC- Akaike		38,89	51,93	37,94
BIC-Schwarz		47,68	60,73	46,73
* Estadísticamente significativa al 0,05 y 0,10				

La Tabla 7 da cuenta que en el modelo 1, que corresponde al desempleo total, los coeficientes estimados en todos los casos son distintos de cero lo que significa que si tienen influencia en el comportamiento del desempleo; sin embargo, la relación es negativa (esperada de acuerdo con la teoría) por lo que ante un cambio en una unidad en cada una de ellas el

desempleo se reduce, lo que sin duda es positivo para la economía ya que muchas más personas encuentran empleo. Se puede observar que la variable que mayor impacto tiene es la del IDH con un coeficiente estimado de -64,7, -81,41 y -53,3 según el tipo de desempleo.

La significancia individual de las variables se la comprobó mediante la prueba de

hipótesis donde la nula (H_0) indica que si el p-valor es mayor a 0,05 o 0,10 no hay relación y por lo tanto las variables no son estadísticamente significativas; mientras que la hipótesis alternativa (H_1) prueba de que si es p-valor es menor a 0,05 y/o 0,10 si existe relación y se concluye que hay significancia estadística. El resultado en el modelo 1 señala que los p-valores asociados a los estadísticos de prueba de cada variable son menores al 0,05, según el caso, por lo que de manera individual se rechaza la (H_0) y se acepta la (H_1) y se concluye que las cinco variables tienen información relevante para explicar los cambios en la tasa de desempleo.

La significancia conjunta de este modelo tiene como resultado un estadístico F de 13,7 con un p-valor igual a 0,0000, lo que indica que en conjunto los indicadores del desarrollo humano tienen una influencia significativa sobre el desempleo en Ecuador.

El poder explicativo o bondad de ajuste del modelo 1, evidenciado a través del coeficiente de determinación o R^2 ajustado da como resultado 0,6721; es decir, que el comportamiento de la tasa de desempleo total en el país viene explicado en un 67,2% por el crecimiento del PIB per cápita, IDH, edad media, saldo migratorio y remesas. Es un valor relativamente alto lo que permite establecer que hay un buen ajuste de los datos.

En el modelo 2 los coeficientes estimados todos son distintos de cero; es decir que si tienen influencia en la conducta del desempleo femenino al igual que en el modelo 1. Asimismo, el signo de los coeficientes estimados es negativo, lo que representa que ante un cambio en una unidad en cualquiera de sus variables el desempleo femenino se reduce, siendo esto un aporte positivo para la economía. Se puede observar en la tabla 7, que en este modelo la variable del IDH es la que tiene mayor impacto con un coeficiente estimado -81,41 superior que en el modelo 1 lo que significa que una mejora en el índice

reduce en mayor proporción el desempleo en la población femenina.

En la misma línea investigativa que el modelo 1, la significancia individual de las variables se la comprobó mediante la prueba de hipótesis donde la nula (H_0) indica que si el p-valor es mayor a 0,05 o 0,10 no hay relación y por lo tanto las variables no son estadísticamente significativas; mientras que la hipótesis alternativa (H_1) prueba de que si es p-valor es menor a 0,05 y 0,10 si existe relación y se concluye que hay significancia estadística.

Los resultados proporcionados para el modelo 2 señalan que las variables que cumplen con los p-valores, asociados a los estadísticos, menores a 0,05 del nivel de significancia son: IDH, Edad Media y saldo migratorio; la variable remesas es estadísticamente significativa al 0,10 ya que su p-valor es igual a 0,076; por este motivo se rechaza la (H_0) y se acepta la (H_1). Para el caso de la variable del crecimiento del PIB per cápita en donde el p-valor es mayor a 0,05 se acepta (H_0) con lo que se puede determinar que esta variable no tiene significancia estadística para explicar el desempleo femenino.

En este caso la significancia conjunta del modelo tiene como resultados estadísticos F de 12,44 de con un p-valor igual a 0,0000, lo que indica que en conjunto los indicadores del desarrollo humano si tienen una influencia significativa sobre el desempleo en Ecuador.

En el caso de poder explicativo o bondad de ajuste del modelo 2, la evidencia indica que coeficiente de determinación o R^2 ajustado da como resultado 0,6486 considerando que tiene mayor poder de explicación; es decir, que el comportamiento de la tasa de desempleo femenino en el país viene explicado en un 64,86% por el crecimiento del PIB per cápita, IDH, edad media, saldo migratorio y remesas. En este modelo el valor es inferior que en el desempleo total; sin embargo, se puede concluir que si existe un buen ajuste de datos.

Para el modelo 3 en donde se analiza el desempleo masculino se destaca que el

IDH es la variable con mayor impacto con un coeficiente de -53.329, al igual que en los modelos anteriores tiene relación negativa lo que indica que ante un cambio en una unidad en cada una de las variables, el desempleo de varones se reduce.

Para medir la influencia individual de cada variable se procedió mediante la prueba de hipótesis a determinar si existe relación y por lo tanto significancia estadística; para esto, la hipótesis nula (H_0) indica que si el p-valor es mayor a 0,05 o 0,10 no hay relación, y esto muestra que las variables no son estadísticamente significativas, mientras que para la hipótesis alternativa (H_1), señala que si el p-valor es menor que 0,05 a 0,10 no hay relación entre las variables. Los resultados del modelo 3 mostrados en la Tabla 7 exponen que todos los p-valores asociados al estadístico de prueba son menores a 0,05; en este caso se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, concluyendo que todas tienen información de mucha importancia para explicar la evolución del desempleo masculino, La significancia conjunta del modelo, a través del estadístico F es de 11,51 con un p-valor igual a 0,0000, lo que demuestra que

todas las variables del desarrollo humano de forma conjunta tienen influencia significativas sobre el desempleo masculino.

Al igual que los modelos anteriores, el poder explicativo del Modelo 3 demostrando a través del coeficiente de determinación o R^2 ajustado da como resultado 0,629 es decir que comportamiento de la tasa de desempleo de varones en el país viene explicado en un 62,90%, por todas las variables independientes estudiada en este modelo. El valor es relativamente alto, pero el más bajo de todos los modelos, y aun así se establece que si existe buenos ajustes de los datos.

Validación de modelos mediante principales supuestos

Después de realizado el diagnóstico de los modelos se procedió a demostrar la validez de este considerando para ello las pruebas de hipótesis de los principales supuestos, según fase tres del diseño metodológico, que recomienda la estrategia econométrica (Greene, 2020). A continuación, se detallan los resultados obtenidos que figuran en la Tabla 8.

Tabla 8. Resultados de principales supuestos de modelos para tipos de desempleo

Supuesto	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Correcta especificación	0,90	0,7792	0,867
Normalidad de los residuos	0,87 / 0,92	0,639 / 0,671	0,639 / 0,0671
Heterocedasticidad	0,7569 / 0,754	0,1845 / 0,987	0,696 / 0,326
Correlación serial	0,984 / 1,91	0,8703 / 1,888	0,839 / 1,824
Prueba B de ruido blanco	0,734	0,929	0,9225
Multicolinealidad	<10	<10	<10

Supuesto de correcta especificación

Este primer supuesto permite demostrar si los modelos escogidos presentan problemas

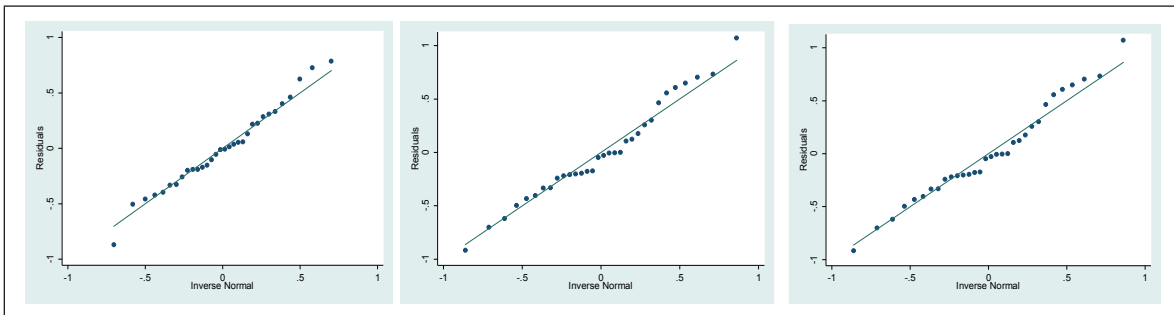
de especificación u omisión de variables. Para ello, se aplica la prueba de hipótesis del contraste de Reset Remsey, donde la hipótesis nula (H_0) indica que si el p-valor es mayor a >0.05 , el modelo tiene una correcta espe-

cificación y contrario a ello la hipótesis alternativa (H_1) plantea que si el p-valor es menor a <0.05 existe errores de especificación.

En la Tabla 8 se observa que, en los tres modelos, para el desempleo total, femenino y masculino, el p valor asociado al estadístico de prueba son mayores a $0,05$ por lo tanto, se acepta la hipótesis nula concluyendo que

los modelos estimados tienen una correcta especificación y no ha existido necesidad de realizar ninguna transformación adicional. Este aspecto se confirma visualmente en la [Figura 3](#) donde observa una curva ascendente en cada modelo del desempleo en función de los indicadores de desarrollo humano.

Figura 3. Linealidad de los datos de modelos estimados (Gráficos Q-Q)



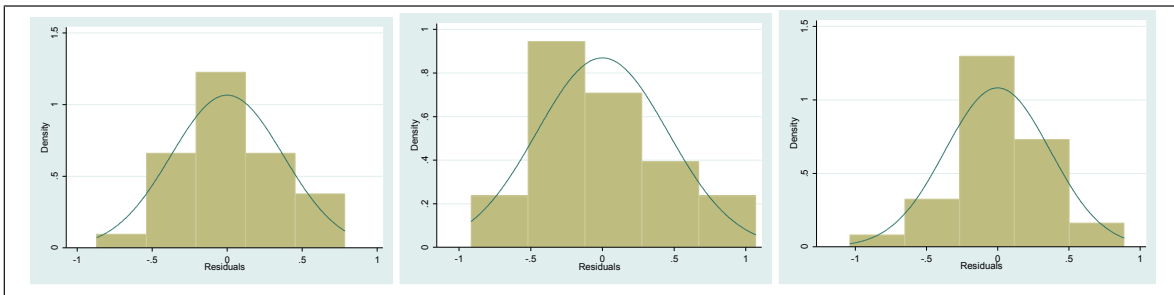
Nota. Elaboración propia con base en resultados obtenido en Stata

Supuesto de normalidad de los residuos

Para este contraste se aplicó las pruebas de hipótesis de los contrastes de Jarque-Bera y Shapiro-Wilk con el objetivo de comprobar que los errores de los modelos sigan una distribución normal. El resultado esperado es que el p-valor asociado al estadístico de prueba en cada modelo sea $>0,05$. La Tabla 8 muestra los resultados de las pruebas apli-

cadadas donde se observa que en cada modelo el p-valor es mayor a $0,05$ para ambos contrastes. Esto evidencia que efectivamente hay normalidad en los errores. La [Figura 4](#) permite corroborar el resultado estadístico al observar que en los tres modelos el histograma de los residuos se encuentra distribuidos bajo la normalidad ya que no se muestra problemas de asimetría ni de curtosis ni en las colas derechas e izquierda.

Figura 4. Gráficos de probabilidad normal de los residuos de los modelos



Nota. Elaboración propia con base en resultados obtenido en Stata

Supuesto de Heterocedasticidad

En la [Tabla 8](#) se puede apreciar también los resultados obtenidos de la prueba de heterocedasticidad a través de los contrastes de White y Breusch-Pagan. El resultado esperado es que los modelos no tengan este problema y más bien sean homocedásticos. Para ello, se plantea la hipótesis nula (H_0) de que el p-valor asociado al estadístico de prueba en cada modelo sea $>0,05$ y la hipótesis alternativa (H_1) de que el p-valor tenga un resultado $<0,05$. Los resultados obtenidos en las pruebas aplicadas verifican que en cada modelo el p-valor es mayor a 0,05 para ambos contrastes lo que permite concluir que no adolecen de heterocedasticidad y si hay homocedasticidad.

Supuesto de multicolinealidad

El supuesto de multicolinealidad tiene que ver con que las variables independientes de un modelo de regresión no estén correlacionadas. El estadístico que se utiliza para evaluar es el Factor de Inflación de la Varianza (VIF) que establece que debe ser menor a 10 para que no ocurra este problema. En este caso lo que se busca es que las variables independientes del desarrollo humano consideradas no estén correlacionadas. La [Tabla 8](#) contiene este resultado para cada modelo indicando que para todos los casos el valor del VIF es menor a 10 por lo tanto se confirma la ausencia de multicolinealidad en los modelos de los tres tipos de desempleo.

Supuesto de Correlación serial

Para demostrar que no hay autocorrelación en los errores con su propio pasado se aplicó el supuesto de correlación serial a tra-

vés de los contrastes de Breusch-Godfrey y Durbin-Watson. En el primer caso se espera que el p-valor asociado al estadístico χ^2 de prueba sea mayor a 0,05 para aceptar la hipótesis nula (H_0); de lo contrario se admite la hipótesis alternativa (H_1) de que los términos de error no son independientes entre sí. Para el estadístico de Durbin-Watson el resultado deseado debe estar cercano a dos para demostrar que no hay autocorrelación de primer orden y que los residuos están de manera aproximada independientes entre sí.

En la [Tabla 8](#) los valores obtenidos en ambas pruebas permiten demostrar que efectivamente no existe problemas de autocorrelación ya que el p-valor del contraste de Breusch-Godfrey, asociado al estadístico de prueba χ^2 están cercanos a la unidad y para el Durbin-Watson, el coeficiente de autocorrelación en los tres modelos está muy cercano a dos lo que significa un resultado superior al nivel de significancia por lo que se acepta la hipótesis nula quedando en evidencia que los errores del modelo no tienen esta dificultad.

Conclusiones

Una vez que hemos realizado el trabajo investigativo se puede concluir que el desempleo es un problema que afecta a todas las naciones del mundo, considerando que existen países en donde tienen una tasa de desempleo más alta como es el caso de Sudáfrica que para el 2023 alcanzó el 32,10 % y en el caso de Ecuador la tasa de desempleo en los últimos 20 años ha sido moderada alcanzando el 3,5% para el año 2023.

En el Ecuador varios son los estudios que se han realizado sobre el desempleo partiendo desde las teorías del pensamiento económico desde las clásicas y keynesianas, basándose en la Ley de Okun y la Curva de Phillips utilizando variables macroeconómicas o de series de tiempos como el crecimiento del PIB o el PIB per cápita, para evaluar de qué

manera han incidido en el desempleo; sin embargo, la literatura considerando indicadores del desarrollo humano más allá del PIB per cápita es aún muy limitada.

A lo largo de la investigación realizada se pudo determinar que no existen estudios que se los haya realizado en el Ecuador donde se analicen los indicadores del desarrollo humano como instrumento para medir las variables de desempleo total, desempleo femenino y desempleo masculino y medir cuales son las variables independientes que tienen mayor significancia estadística en las variables dependientes.

Mediante la investigación se pudo determinar causas, según varios autores, que han estudiado el desempleo y en las que se pueden mencionar que las políticas gubernamentales adoptadas por los gobiernos de turnos, la introducción de tecnología a los mercados laborales para reemplazar puestos de trabajos, el poder de mercado de los sindicatos, son los que más incidencias tienen para que el desempleo en el país tenga un aumento o una disminución.

Por otra parte, en los tres modelos aplicado usando una regresión lineal múltiple se procedió a realizar un diagnóstico y prueba de modelos en cada una de las variables y se determinó, que de todos los indicadores y/o variables, no todas tenían significancia estadística, por lo que se procedió a realizar el estudio con, el IDH, PIB Per-Cápita, Edad Media, Saldo Migratorio y remesas.

Por otra parte, se pudo comprobar la relación que existe relación negativa entre las variables independientes y el desempleo en cada uno de los modelos. Se determinó que la variable del IHD es la que tiene mayor relación con el desempleo total, femenino y masculino respectivamente; es decir, que, de existir un aumento en el IDH, el desempleo tendrá una disminución significativa.

Mediante el análisis presentado puede concluir que los tres modelos tienen un poder

explicativo considerablemente alto a través de la bondad de ajuste ya que en el primer modelo la variable del desarrollo humano (67,2%), para el segundo modelo (64,86%) y para el tercer modelo es de (62,9%) lo que indica que el conjunto los indicadores del desarrollo humano tienen gran incidencia en el Ecuador

Finalmente, un resultado relevante que se ha obtenido en este trabajo es que los modelos estimados para el desempleo total, femenino y masculino, una vez realizadas las pruebas de los principales supuestos, no presentan ningún problema de normalidad en los residuos, heterocedasticidad, ni de multicolinealidad, asimismo de autocorrelación; evidenciando además que están correctamente especificados por lo que se concluye que son óptimos y robustos para el periodo estudiado.

Agradecimiento

Agradecemos infinitamente a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí a través del departamento de posgrado por la apertura que da al acceder a estudios de cuarto nivel como el caso de la Maestría en Economía con mención en Desarrollo Territorial, y; a todos los docentes que impartieron el programa por sus enseñanzas

Financiamiento

Esta investigación no recibió ningún tipo de financiamiento específico de instituciones públicas, privadas y comerciales con o sin fines de lucros

Declaración de conflictos de interés

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses con respecto a la investigación, autoría y publicación de este artículo científico

Autoría y Contribución de los Autores

Iván Adolfo López Zambrano: Conceptualización, Análisis formal, Recursos, Validación, Redacción – borrador original

Miguel Ángel Tomalá Parrales: Curación de datos, Metodología, Software, Supervisión, Visualización, Redacción – revisión y edición

Referencias

- Arellano, P., y Ayaviri, D. (2021). Los determinantes del desempleo en el Ecuador. *Perspectiva Universidad Católica Boliviana "San Pablo", Unidad Académica Regional Cochabamba*.(48), 9-36. <https://doi.org/pdf/rp/n48/1994-3733-rp-48-9.pdf>
- Banco Central del Ecuador. (18 de Diciembre de 2024). *Información estadística mensual No. 2074*. <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/IEMensual/Indices/m2074122024.html>
- Banco Mundial. (21 de marzo de 2025). *Desempleo, total (% de la fuerza laboral total) (estimación modelada OIT)*. <https://datos.bancomundial.org/indicador/SL.UEM.TOTL.ZS>
- Bazan, W. (2020). Fundamentos para pronosticar una serie de tiempo estacionaria con información de su propio pasado. *Revista Industrial Data*, 23(1). <http://dx.doi.org/10.15381/idata.v23i1.16504>
- BCE. (2025). *Banco Central del Ecuador*. https://contenido.bce.fin.ec/documentos/informacioneconomica/SectorReal/ix_SectorRealPrin.html
- Castro, M., y Beltran, K. (2023). Análisis correlación del crecimiento económico y la tasa de desempleo en el Ecuador (período 2012-2021). *Latam Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria*, 7(4), 4020 - 4035. https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7248
- Cobena, P., y Palacios, N. (2024). El desempleo y el índice de pobreza en el Ecuador. *Ciencia Latina revista multidisciplinaria*, 8(3), 8053 - 8078. https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11994
- Cordón, E., y García, F. (2012). Principales antecedentes en la consideración del trabajo en la literatura económica: teorías sobre el mercado de trabajo y el desempleo. *Revista Crítica de Historia de las Relaciones Laborales y de la Política Social*(4-5), 1-26. <https://revistasdederecho.com/principales-antecedentes-en-la-consideracion-del-trabajo-en-la-literatura-economica-teorias-sobre-el-mercado-de-trabajo-y-el-desempleo-rchrlps/>
- Delgado, M. (2023). Desempleo en Ecuador: Análisis de la última década. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, Asunción, Paraguay, IV(2)*, 4707- 4719. <https://doi.org/https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.931>
- Eichhorst, W. (2017). Instituciones del mercado laboral y el futuro del trabajo: ¿Buenos empleos para todos? En G. Bensusán, W. Eichhorst, y J. Rodríguez, *Las transformaciones tecnológicas y sus desafíos para el empleo, las relaciones laborales y la identificación de la demanda de cualificaciones* (pp. 11-29). Naciones Unidas.
- Espitia, R., y Cancino, S. (2017). Efecto de la tasa de cambio y la tasa de desempleo sobre la inflación en Colombia. *Revista FACE*, 17(2), 100-109. <https://ojs.unipamplona.edu.co/index.php/face/issue/view/41>
- FMI. (2009). *Transacciones Internacionales de Remesas: Guía para Compiladores y Usuarios*. <https://www.imf.org/external/spanish/np/sta/bop/2009/rcg/pdf/guides.pdf>
- Garabiza, B. d., Plúas, V., y Rojas, V. (2019). Crecimiento económico e inflación: Determinante del desempleo en Ecuador. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*,. <https://www.eumed.net/rev/oe/2019/03/crecimiento-economico-inflacion.html>
- Greene, W. (2020). *Econometric Analysis*. Pearson.
- Hernandez, R., Fernández, C., y Bautista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mc Graw Hill. <https://www.esup.edu.pe/wp>
- INEC. (Septiembre de 2016). *Metodología para la medición del empleo en el Ecuador*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/2016/Septiembre-2016/>

- Nota%20metodologica%20final%20actualizada%20(Septiembre-16).pdf
- León, L. (2020). Ecuador: Inequidad de ingresos, crecimiento económico y curva de Kuznets. *Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 8(2), 17-28. <https://revistas.uh.cu/revflaco/article/view/5530>
- Magna, M. S., y Karisma, S. (2025). The Human Development Index and the Open Unemployment Rate in Sukoharjo Regency. *Revista De Gestão Social E Ambiental*, 19(1), 1-18. <https://doi.org/10.24857/rgsa.v19n1-139>
- Mahdali, A. (2024). The Impact of Population Growth Rate, Minimum Wage, and Education on The Unemployment Rate in 2022. *Jambura Equilibrium Journal JEJ*, 6(1), 48-59. <https://doi.org/10.37479/jej.v6i1.23513>
- Mankiw, N. G. (2024). Macroeconomía 8Va Edición. En *Macroeconomía 8Va Edición* (pp. 105-138). Estados Unidos: Antoni Bosch.
- Miranda, M., y Amaguaña, R. (2023). Empleo y crecimiento: una estimación de la ley de Okun para Ecuador 2003-2019. *Cuestiones Económicas*, 33(1). <https://repositorio.bce.ec/handle/32000/2331>
- Molero, L., Virguilio, S., Campuzano, J., y Bejarano, H. (2019). Análisis econométrico del comportamiento del desempleo en el Ecuador (segundo trimestre 2007 a cuarto trimestre 2017). *Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Universidad de Nariño*, xx(2), 22 -48. <https://doi.org/10.22267/rtend.192002.119>
- Moreno, L., Lopez, V., y Gonzales, V. (2024). Calidad del empleo en servicios de hospedaje temporal en México. Los casos de Los Cabos, Bahía de Banderas y Benito Juárez. En C. Baron, y L. Moreno, *Calidad Del Empleo En servicio de Hospedaje Temporal En tres destinos Turisticos de Mexico* (pp. 41-67). Universidad Autonoma de Baja California.
- Naciones Unidas. (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe*. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/cb30a4de-7d87-4e79-8e7a-ad5279038718/content>
- Ortiz, J. O. (2021). ¿Pearson y Spearman, coeficientes intercambiables? *Comunicaciones en Estadística*, 14(1), 53-63. <https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/estadistica/article/view/6769>
- PNUD. (2024). *Informe Sobre el Desarrollo Humano*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Pugliese, E. (2000). Qué es el Desempleo. *Sociedad y política*(34), 59 - 67. <https://revistas.ucm.es/index.php/POSO/article/view/PO-S00000230059A/24541>
- Sánchez, S., Cruz, E., Rodríguez, F., y Cordero, C. (2019). Crecimiento económico e inflación, determinantes del desempleo en Ecuador. *Espacios*, 40(37).
- Sari, R., y Setyowati, E. (2022). Analysis of the Influence of the Number of Population, Wages, And HDI on Open Unemployment Rate in Central Java, 2016-2020. *Procedia of Social Sciences and Humanities*, 3, 1-7. <https://doi.org/10.21070/pssh.v3i>
- Sumba-Bustamante, R., Saltos-Ruiz, G., Rodriguez-Suarez, C., y Tumbaco-Santiana, Z. (2020). El desempleo en el Ecuador: Causas y consecuencias. *Polo del Conocimiento*, 774- 797.
- Toala, D., Leon, J., Bernal, J., y Rivera, J. (2024). Análisis de los factores determinantes del desempleo en Ecuador durante el período 2000-2022. *Religacion*, 41(9). <https://doi.org/http://doi.org/10.46652/rgn.v9i41.1279>
- Vargaz-Hernández, K., Zuñiga-Ordoñez, F., Vega-Granda, A., y Sotomayor-Pereira, J. (2021). Ecuador: Determinantes de la Tasa de Desempleo periodo 1990-2020. *Dominio de las Ciencias*, 7(4), 433 - 452. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i4>
- Wooldridge, J. (2009). *Introducción a econometría. Un enfoque moderno. 4ta. edición*. Cengage Learning.

