

Empleo y Exportaciones en Ecuador: Un Análisis de la Relación mediante Modelo Logit

Andrea Mullo

9 de noviembre de 2025

Introducción

Siguiendo el estudio de Lara et al. (2024) sobre la relación entre empleo y exportaciones en Ecuador, este trabajo adapta su análisis utilizando un modelo logit para examinar cómo las exportaciones influyen en la probabilidad de crecimiento del empleo. El estudio original identificó una relación bidireccional entre estas variables usando cointegración de Johansen y modelos VEC.

Esta adaptación mantiene el mismo período de análisis (2007-2022) y las mismas variables, pero transforma la variable dependiente en binaria para aplicar la metodología logit, permitiendo identificar los determinantes que aumentan la probabilidad de expansión del empleo en función del comportamiento exportador.

Datos

Variables del Estudio Original y su Adaptación

Se utilizarán EXACTAMENTE las mismas variables del estudio de Lara et al. (2024), obtenidas de las mismas fuentes:

Período y Frecuencia

- **Período:** 2007-2022 (idéntico al estudio original)
- **Frecuencia:** Datos trimestrales (64 observaciones)
- **Fuentes:**

- Banco Central del Ecuador (BCE): Sector externo
- INEC - ENEMDU: Mercado laboral

Construcción de la Variable Dependiente Binaria

Para aplicar el modelo logit, transformamos la variable empleo en binaria:

$$CRECIMIENTO_EMPLEO_t = \begin{cases} 1 & \text{si } \Delta\text{Tasa_Empleo}_t > 0 \\ 0 & \text{si } \Delta\text{Tasa_Empleo}_t \leq 0 \end{cases} \quad (1)$$

Donde $\Delta\text{Tasa_Empleo}_t = \text{Tasa_Empleo}_t - \text{Tasa_Empleo}_{t-1}$

Metodología

Análisis Econométrico Siguiendo Criterios del Profesor

1. Análisis de Raíces Unitarias

Aplicaremos la prueba Augmented Dickey-Fuller (ADF) tal como en el estudio original:

$$\Delta y_t = \alpha + \beta t + \gamma y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \delta_i \Delta y_{t-i} + \epsilon_t \quad (2)$$

[H]

Table 1. Variables del Estudio - Correspondencia con el Original

Variable Original	Adaptación para Logit	Unidad	Fuente
<i>Variable Dependiente (Original: Empleo)</i>			
Población en Edad de Trabajar (PET)	3*CRECIMIENTO_EMPLEO	3*Binaria	3*INEC-ENEMDU
Población Económicamente Activa (PEA)			
Empleo (millones de personas)			
<i>Transformación: 1 si tasa de empleo aumenta respecto al trimestre anterior, 0 en caso contrario</i>			
<i>Variables Independientes (Original: Exportaciones)</i>			
Exportaciones totales	EXPORT_TOTAL	Millones USD	BCE
Exportaciones petroleras	EXPORT_PETRO	Millones USD	BCE
Exportaciones no petroleras	EXPORT_NO_PETRO	Millones USD	BCE
Tasa crecimiento exportaciones	TASA_CREC_EXPORT	Porcentaje	BCE
Participación export. no petroleras	PART_NO_PETRO	Porcentaje	BCE
Ratio exportaciones/PIB	RATIO_EXPORT_PIB	Porcentaje	BCE
<i>Variables de Control (Idénticas al original)</i>			
Salario real	SALARIO_REAL	USD	BCE
Tipo de cambio efectivo real	TCER	Índice	BCE
Inversión Extranjera Directa	IED	Millones USD	BCE
<i>Variables Adicionales del Original</i>			
Importaciones	IMPORT	Millones USD	BCE
Balanza comercial	BALANZA	Millones USD	BCE
Tasa de desempleo	DESEMPLEO	Porcentaje	INEC

Hipótesis:

- H_0 : Serie tiene raíz unitaria (no estacionaria)
- H_1 : Serie es estacionaria

Se probará con:

- Solo constante
- Constante y tendencia
- Para todas las variables en niveles
- Para primeras diferencias si es necesario

2. Comprobación en Niveles**3. Modelo Logit - Especificación**

El modelo logit binomial:

$$P(CREC_EMPLEO_t = 1) = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_t + \gamma Z_t)}} \quad (3)$$

Donde:

- X_t = Vector de variables de exportación

[H]

Table 2. Procedimiento de Pruebas de Estacionariedad

Paso	Acción
1	Aplicar ADF a variables en niveles
2	Si I(1), aplicar ADF en primeras diferencias
3	Determinar orden de integración I(d)
4	Verificar cointegración si hay I(1)

[H]

Table 3. Pruebas Diagnósticas Requeridas

Problema	Prueba
Especificación	Test de Hosmer-Lemeshow
Multicolinealidad	VIF (Factor de Inflación de Varianza)
Heterocedasticidad	Test de White
Autocorrelación	Durbin-Watson en residuos
Normalidad residuos	Jarque-Bera

- Z_t = Vector de variables de control (salario, TCER, IED)

Especificación completa:

$$\begin{aligned} \text{Logit}(P_t) = & \beta_0 + \beta_1 \log(\text{EXPORT}_t) + \beta_2 \text{TASA_CREC_EXPORT}_t \\ & + \beta_3 \text{PART_NO_PETRO}_t + \beta_4 \log(\text{SALARIO}_t) \\ & + \beta_5 \text{TCER}_t + \beta_6 \log(\text{IED}_t) + \epsilon_t \end{aligned} \quad (4)$$

4. Significancia de los Betas

Se evaluará:

- **Significancia individual:** Test de Wald para cada β_i
- **Significancia conjunta:** Test de razón de verosimilitud (LR)
- **Pseudo R^2 :** McFadden, Cox-Snell, Nagelkerke

5. Diagnóstico del Modelo

6. Análisis de Residuos

1. Cálculo de residuos:

$$\hat{\epsilon}_t = Y_t - \hat{P}_t \quad (5)$$

2. Prueba de raíz unitaria en residuos:

- Aplicar ADF a los residuos
- Si residuos son I(0) → modelo bien especificado
- Si residuos son I(1) → problema de especificación

3. Predicción:

- Matriz de confusión
- Curva ROC
- Área bajo la curva (AUC)

Hipótesis de Investigación (Adaptadas del Original)

- **H1:** El aumento de exportaciones incrementa la probabilidad de crecimiento del empleo
- **H2:** Las exportaciones no petroleras tienen mayor impacto en el empleo que las petroleras
- **H3:** El tipo de cambio real afecta la relación exportaciones-empleo
- **H4:** Existe causalidad unidireccional del empleo hacia las exportaciones (como encontró el estudio original)

Implementación Práctica

Código Stata para el Análisis

```
* 1. PRUEBAS DE RAÍZ UNITARIA
foreach var in empleo export salario tcer ied {
    dfuller `var', constant
    dfuller `var', trend
```

[H]

Table 4. Comparación con Resultados Originales

Variable	Original (VEC)	Esperado (Logit)
Exportaciones → Empleo (LP)	Positivo***	Positivo**
Exportaciones → Empleo (CP)	No significativo	No significativo
Salario real	Negativo*	Negativo*
Tipo de cambio	Positivo***	Positivo**
IED	No significativo	No significativo
Causalidad	Empleo → Export	Confirmado

```

dfuller d.'var', constant
}

* 2. GENERAR VARIABLE BINARIA
gen crec_empleo = (d.tasa_empleo > 0)

* 3. MODELO LOGIT
logit crec_empleo l.export l.export_no_petro l.salario l.tcer l.ied

* 4. SIGNIFICANCIA
test l.export l.export_no_petro // Test conjunto
estat ic                      // Criterios información

* 5. DIAGNÓSTICO
estat gof, hosmer            // Hosmer-Lemeshow
predict phat
predict residuos, residuals
dfuller residuos, constant    // ADF en residuos

* 6. PREDICCIÓN
estat classification          // Matriz confusión
lroc                           // Curva ROC

```

Resultados Esperados

Basándonos en los hallazgos de Lara et al. (2024):

Interpretación de Coeficientes Logit

Para una variable X_i :

- **Odds Ratio:** e^{β_i} indica cuánto cambian las odds de crecimiento del empleo
- **Efecto Marginal:** $\frac{\partial P}{\partial X_i} = \beta_i \cdot P(1 - P)$

Conclusiones

Esta adaptación permite:

- Mantener la esencia del estudio original de Lara et al. (2024)
- Usar exactamente las mismas variables y período
- Aplicar la metodología logit requerida
- Cumplir todos los criterios de evaluación del profesor
- Verificar si las conclusiones originales se mantienen con otra metodología