

# **INCIDENCIA DEL FENÓMENO EL NIÑO EN LA ACTIVIDAD ECONOMICA DEL ECUADOR. UN ANALISIS DE SERIES DE TIEMPO**

Iliana Rosero Villamar<sup>1</sup>

Ec. Manuel González<sup>2</sup>

## **RESUMEN**

El objetivo de la presente tesis fue determinar la incidencia del Fenómeno El Niño en la economía ecuatoriana, para el efecto se utilizó información dada por dos tipos de variables: Climatológica ( Precipitación ) y Económica (Inflación, Tasa de Interés de Bancos privados, PIB).

Para cumplir con los objetivos mencionados, se utilizó la técnica econométrica de Vectores Autorregresivos VAR, para lo cual se debió verificar el comportamiento no explosivo de las series. Con un nivel de significancia del 5%, se probó que de las cuatro variables de este estudio, solo las series Precipitación e Inflación son estacionarias.

---

<sup>1</sup> Ingeniera en Estadística Informática

<sup>2</sup> Director de tesis, Economista, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 1998

## INTRODUCCIÓN

Nuestro país, Ecuador, es uno de los países más privilegiados por su riqueza natural. Muchos entendidos atribuyen el magnífico clima y la variedad de especies a su posición geográfica. Esta posición le brinda muchas ventajas pero también lo hace vulnerable a ciertas anomalías climatológicas, como el Fenómeno El Niño, que desde algunas décadas ha incentivado a diversas investigaciones a fin de evaluar su impacto.

Un estudio interesante al respecto, es planteado por Allan Brunner (2000), representante del Fondo Monetario Internacional, quien examina los efectos históricos del Fenómeno El Niño sobre los precios y la actividad económica de siete países (Canadá, Francia, Alemania, Italia, Japón, Reino Unido y EEUU). Su análisis indica que este fenómeno fue económicamente importante y estadísticamente significativo sobre los precios de los países de estudio, ya que por cada desviación estándar de alguna medida de El Niño eleva la inflación de 3 a 4 puntos porcentuales en promedio en la localidad estudiada.

Con la información revisada, sería interesante determinar la participación de este fenómeno en el comportamiento económico del país, cuál es su incidencia y la duración de la misma en la economía del país.

El presente estudio persigue determinar la incidencia del Fenómeno El Niño en la actividad económica del Ecuador medida a través del PIB, Tasas de Interés e Inflación utilizando una técnica econométrica denominada Vectores Autorregresivos (VAR).

# CONTENIDO

## I. Marco Teórico

Por todo el mundo: inundaciones, sequías, incendios forestales han causado enfermedades, hambruna además de daños en la agricultura, propiedad y el ambiente. Muchas personas asocian estos efectos al Fenómeno del Niño (ENOS por sus siglas en inglés “El Niño Oscillation of Southerland “)

El Niño, en uno de sus periodos de mayor intensidad (1982-1983), logró mostrar marcados contrastes en diversas regiones en el mundo. Mientras que en India, Indonesia, Malasia y Australia la sequía estuvo generalizada; Ecuador y Perú presenciaron una de las peores inundaciones que causaron pérdidas cerca de 2000 millones de dólares, según informan los reportes de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL).

Dado que estas crisis generan oportunidades de investigación, los países vulnerables decidieron en 1984 invertir en planes de mitigación especialmente en la salud. Los proyectos de mejoramiento de condiciones sanitarias recibieron mayor atención en países como: Bolivia, Ecuador, Perú entre otros, con inversiones que ascendían a 4, 1 y 4 millones de dólares respectivamente.

Puesto que este fenómeno climatológico ha desencadenado una serie de impactos a escala mundial, es importante conocer acerca de él, las condiciones para su formación y su incidencia en uno de los aspectos más relevantes: el Económico.

### 1.1 Definición de El Fenómeno El Niño

Antes de dar una definición formal del Fenómeno El Niño es importante distinguir dos términos que, aunque su escritura es similar, se refieren a dos aspectos diferentes de la oceanografía ecuatorial.

El primero, la **Corriente El Niño** , término que se lo ha venido empleando desde el siglo pasado entre los pescadores del sur del Ecuador y norte de Perú, quienes le dieron este nombre en referencia a la llegada del niño Jesús, porque se observaban a finales de diciembre, cerca de la Navidad. Esta corriente corresponde al flujo de aguas cálidas provenientes del Norte y que alcanza la costa norte de Perú, marcando así el inicio de la época cálida y húmeda en la región costera denominado invierno.

Por otro lado, con la presencia del Fenómeno El Niño, se presentan una serie de anomalías oceánicas y atmosféricas de gran escala, de ocurrencia aperiódica e intensidad variable, caracterizadas por el calentamiento de la superficie del mar y la atmósfera en un período que va de doce a dieciocho meses.

Actualmente se han desarrollado varios métodos para monitorear el ENOS , entre los cuales se tiene : Índice de Temperatura Superficial del mar (SST), Índice de Oscilación Sur (SOI), Nivel de precipitaciones.

## **2. Metodología**

La presente tesis emplea herramientas de series de tiempo denominada Vectores Autorregresivos ( VAR ) , desarrollados por Sims (1980) los mismos que se han convertido en una herramienta popular en el análisis empírico de series macroeconómicas. En general este tipo de sistemas de ecuaciones se puede interpretar como un modelo de series de tiempo en forma reducida que pueden reemplazar en cierta medida a los anteriores modelos que involucraban la estimación de una gran cantidad de ecuaciones simultáneas.

## **3. Análisis de datos**

El objetivo del desarrollo de este trabajo es determinar la incidencia del fenómeno El Niño en la actividad economía del país, en consecuencia se requirió información de naturaleza Climatológica y Económica.

En el presente estudio, la variable climatológica utilizada fue la Precipitación acaecida en Guayaquil, mientras que el PIB, tasas de interés e inflación corresponden a las de tipo económica.

Los datos de Precipitación fueron extraídos de boletines del Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR), mientras que la información de las series económicas : PIB, Tasa de Interés e Inflación fueron recopilada a partir de la información publicada en las Cuentas Nacionales del Banco Central del Ecuador. Los extremos temporales de las variables son desde enero de 1980 y el PIB hasta el segundo semestre del año 2002, razón por la cual se trabajó con 90 datos.

### 3.2 Análisis Descriptivo

En esta sección se presentará un análisis de las principales estadísticas descriptivas de todas las variables que intervienen en el estudio, según se detalla a continuación:

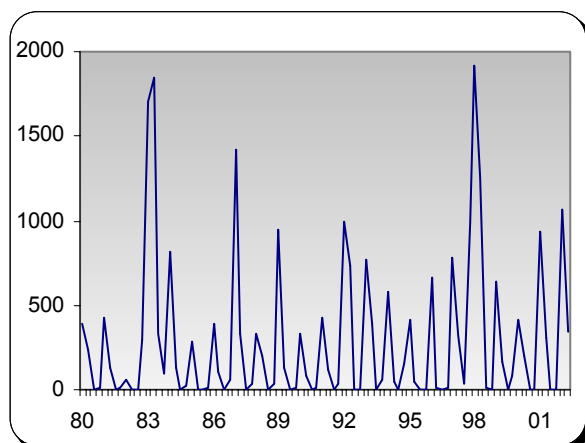
**Cuadro N° 1**  
**Estadística Descriptiva**

	PRECIPITACION	PIB	LPIB	INTERES	INFLACIÓN
<b>Media</b>	290.48	47229.07	10.75134	0.297560	0.430333
<b>Mediana</b>	84.45	47155	10.76113	0.298500	0.300000
<b>Máximo</b>	1919.5	59189	10.98849	0.640700	3.560000
<b>Mínimo</b>	0	35779	10.48512	0.063000	0.000000
<b>Desv. Std</b>	435.50	7119.765	0.152629	0.151607	0.499916
<b>Volatilidad</b>	1.49	0.15	0.01	0.5	1.15
<b>Observations</b>	90	90	90	90	90

### Series temporales

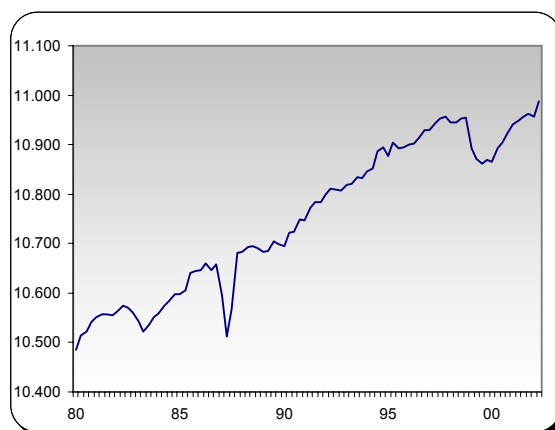
**Gráfico N° 1**

**Serie Precipitación (en mm)  
acumulada trimestral**

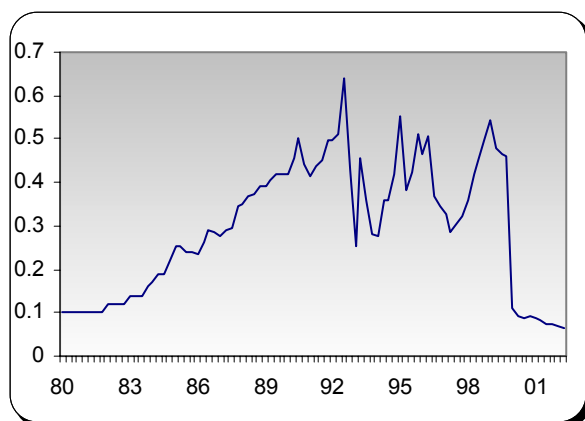


**Gráfico N° 2**

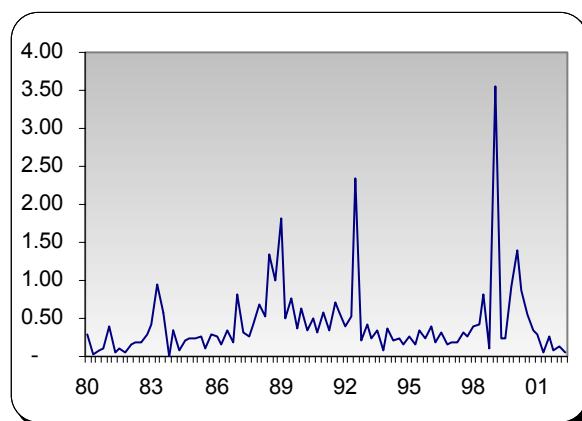
**PIB ecuatoriano**



**Gráfico N° 3**  
**Tasa de interés pasiva de bancos**  
**privados 92-165 días**



**Gráfico N° 4**  
**Inflación mensual anualizada**



#### 4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Una de las principales ventajas por la cual se trabaja con modelos VAR es su gran utilidad para realizar pronósticos y su habilidad para establecer las características dinámicas de un modelo mediante las muy conocidas funciones de impulso respuesta, que analizan el efecto en el tiempo que, sobre el sistema estudiado, tiene una innovación o shock sobre una variable en particular.

##### 4.1 Estimación del Modelo VAR

Una vez que se ha identificado plenamente las variables endógenas (Precipitación, LPIB, Inflación, Tasa de Interés) así como también las exógenas (Variables Auxiliares) del modelo VAR, el siguiente paso es determinar cuál es el número de rezagos  $p$  en el cual el sistema es estacionario, el vector de residuos es ruido blanco y el sistema arroje el mejor nivel de explicación, a éste número se lo conoce como orden óptimo del VAR. Para determinar dicho valor existen diversos criterios, en este trabajo se utilizaron dos de ellos: el criterio de Akaike y el de Schwarz, para ello se realizaron corridas con diferentes órdenes de rezagos de lo que se seleccionó el orden  $p = 1$  porque reportó el mínimo valor entre los dos test, y satisfacía la condición de estacionariedad del modelo.

Como resultó que el VAR óptimo fue de orden uno, tentativamente el modelo queda expresado de la siguiente forma:

$$y_t = c + \theta(L)y_{t-1} + \mu_t$$

Para que este modelo sea un VAR correctamente especificado, se debe verificar que el vector de residuos sea ruido blanco, una variable ruido blanco se caracteriza por tener media cero, igual varianza y ser independiente en el tiempo, de manera similar se comprobó que el vector de residuos  $u_t$  no sea autocorrelacionado en el tiempo y que cada uno de sus componentes tenga esperanza cero y varianza constante.

## Cuadro N° 2

### Modelo VAR(1)

<p><b>LPIB</b> = 0.599 LPIB<sub>t-1</sub> - 0.010 INT<sub>t-1</sub> - 1.91e-05 PREC<sub>t-1</sub> - 0.006 INFL<sub>t-1</sub> + 4.203 + 0.002T            (0.000) (0.982) (0.001) (0.150) (0.00) (0.00)</p> <p>- 0.0625 PC + 0.006 C2 + 0.019 C3 + 0.0001 T2 - 0.012S<sub>1</sub> + 0.0077S<sub>2</sub>            (0.000) (0.324) (0.147) (0.444) (0.01) (0.118)</p> <p><b>R<sup>2</sup> = 0.98</b></p>
<p><b>INT</b> = 0.332 LPIB<sub>t-1</sub> + 0.355 INT<sub>t-1</sub> + 2.2 e-05 PREC<sub>t-1</sub> - 0.005 INF<sub>t-1</sub> - 3.464 + 0.004 T            (0.116) (0.000) (0.224) (0.665) (0.119) (0.004)</p> <p>+ 0.09 PC - 0.09 C2 - 0.264 C3 - 0.007 T2 - 0.015 S<sub>1</sub> - 0.01 S<sub>2</sub>            (0.033) (0.001) (0.000) (0.000) (0.276) (0.656)</p> <p><b>R<sup>2</sup> = 0.88</b></p>
<p><b>PREC</b> = 1269 LPIB<sub>t-1</sub> - 909.28 INT<sub>t-1</sub> + 0.45 PREC<sub>t-1</sub> + 36.76 INF<sub>t-1</sub> - 13270.43 - 0.264T            (0.411) (0.088) (0.000) (0.658) (0.411) (0.781)</p> <p>- 32.67 PC - 221.43 C2 - 348.70 C3 + 2.822 T2 + 734.70 S<sub>1</sub> - 21.367 S<sub>2</sub>            (0.825) (0.140) (0.163) (0.856) (0.000) (0.900)</p> <p><b>R<sup>2</sup> = 0.60</b></p>
<p><b>INF</b> = 3.826 LPIB<sub>t-1</sub> + 1.946 INT<sub>t-1</sub> + 0.0005 PREC<sub>t-1</sub> - 0.153 INF<sub>t-1</sub> - 40.10 - 0.026 T            (0.047) (0.013) (0.000) (0.173) (0.046) (0.072)</p> <p>+ 1.611 PC - 0.034 C2 + 0.026 C3 - 0.024 T2 + 0.174 S<sub>1</sub> - 0.35 S<sub>2</sub>            (0.000) (0.807) (0.981) (0.067) (0.074) (0.014)</p> <p><b>R<sup>2</sup> = 0.40</b></p>
<p>* Valores P entre paréntesis</p>

La función impulso respuesta mide el impacto que tienen una variación de los errores del sistema VAR (componentes del vector de errores  $u_t$ ) sobre las demás variables involucradas en el sistema, para este caso interesa conocer la incidencia de las variaciones de la variable Precipitación (PREC) sobre las variables económicas.

Tomando innovaciones de la variable Precipitación sobre las variables LPIB, Interés e Inflación establecidas de acuerdo al orden sugerido por el test de causalidad, con la ayuda del Software econométrico Eviews se determinó la función impulso respuesta .

Es interesante conocer que los años en que El Fenómeno El Niño fue más intenso (1983, 1998) , el promedio de precipitaciones trimestral es 520 mm un valor muy cercano a la desviación estándar de la Precipitación (465 mm), razón por la que la técnica de Impulso Respuesta es muy útil para indicar la incidencia de este fenómeno climatológico sobre la economía ecuatoriana. Los resultados muestran que el efecto por cada desviación en la Precipitación (465 mm), la Inflación tendrá un incremento del 11% que se percibirá en el siguiente trimestre y luego cero, mientras que la tasa de Interés no sufrirá mayor variación significativa por la Precipitación.

De acuerdo a estos últimos cálculos, se puede concluir que el efecto de las precipitaciones sobre el PIB, durará hasta un año y medio después del evento y corresponde a una tasa de crecimiento negativa del 4.3 % anual.



## Conclusiones y Recomendaciones

El objetivo de la presente tesis fue determinar la incidencia del Fenómeno El Niño en la economía ecuatoriana, para el efecto se utilizó información dada por dos tipos de variables: Climatológica ( Precipitación ) y Económica (Inflación, Tasa de Interés de Bancos privados, PIB).

Para cumplir con los objetivos mencionados, se utilizó la técnica econométrica de Vectores Autorregresivos VAR, para lo cual se debió verificar la estacionariedad de las series. Con un nivel de significancia del 5%, se probó que de las cuatro variables de este estudio, solo las series Precipitación e Inflación son estacionarias.

Para tratar las series no estacionarias ( PIB y Tasa de Interés ) se procedió a ajustarlas a un modelo lineal donde se expresarían como una combinación de tendencias e interceptos. Para identificar estos cambio estructurales se utilizaron el test de Zivot y Andrews y el procedimiento de Bai-Perron de lo que se determinó que la serie PIB presenta un cambio de nivel en el cuarto trimestre de 1998 y la Tasa de Interés muestra cambio de tendencia y de nivel en el tercer trimestre de 1992.

Para determinar el número óptimo de rezagos del VAR ( $p$ ), se utilizaron los criterio de selección : Akaike y Schwarz, que indicaron que el Var es de primer orden.

La función impulso respuesta del VAR (1) , muestra que por cada desviación estándar de la Precipitación (465 mm), la Inflación tendrá un incremento del 11% que se percibirá en el siguiente trimestre, el PIB sufrirá una caída del 4.3% y durará un año , mientras que la tasa de Interés no sufrirá mayor variación significativa por la Precipitación.

En base a lo expuesto, y conociendo la vulnerabilidad del Ecuador ante este Fenómeno se pudiera recomendar al gobierno a invertir en planes de mitigación más efectivos que los que se han llevado a cabo los últimos años, pues de no hacerlo vemos que la Economía ecuatoriana se vería seriamente afectada.

## Referencias Bibliográficas

1. ESPINOZA JORGE, 1996 “El Niño y sus implicaciones sobre el medio Ambiente” , Guayaquil- Ecuador .
2. ZAMBRANO EDUARDO 1996 “El Niño ” Guayaquil, Ecuador
3. CORNEJO, PILAR . Mayo1999 , “Ecuador Country Case Study:Impacts and Responses to the 1997-98 El NiñoEvent”.  
<<http://www.esig.ucar.edu/un/ecuador.html>>
4. ALLAN D. BRUNNER. 2000, El Niño And World Primary Commodity Prices: Warm Water Or Hot Air?
5. CANESSA, MARIO. Septiembre 1999,“ La Banca en el Ecuador”
6. BOCCA FEDERICO. 1998, “Sobre la historia del Ecuador” 1998
7. JOHNSTON J., DINARDO J. (1997), “Econometric Methods”, Editorial Mc. Graw Hill
8. BANCO CENTRAL DEL ECUADOR, Información estadística Mensual.
9. RÓMULO A. CHUMACERO , “Se busca una raíz unitaria: Evidencia para Chile ”, Estudios de Economía. Vol. 27 - Nº 1, Junio 2000. Págs. 55-68
10. MAIA J., KWEITEL M. (2000), “La Relación Entre el Riesgo País y el Crecimiento Económico en la Argentina”, Argentina.