



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA.  
UNAN-LEÓN.  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES.**



**TESIS MONOGRÁFICA.  
PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OPTAR AL TITULO DE  
LICENCIATURA EN ECONOMÍA.**

**EVIDENCIA DE LA TEORÍA DE LA CURVA DE PHILLIPS CON EXPECTATIVAS  
AUMENTADAS EN LA ECONOMÍA DE NICARAGUA A TRAVÉS DE UN  
MODELO ECONÓMTRICO SEMILOG (LOG-LIN) EN EL PERIODO 1980-2011**

**ELABORADO POR:**

- BR. IRIS MARIELA NARVÁEZ DELGADO.
- BR. FRANCISCA MERCEDES RIVAS.
- BR. TOMAS ROBERTO SANTANA PICADO.

LEÓN, AGOSTO DEL 2012

**DEDICATORIA**



### **A Dios:**

Por ser el eje de mi vida, por llenarme de bendiciones, por darme fortaleza y sabiduría permitiendo que cumpla cada una de las metas que me he propuesto, por ser la luz que guía mi corazón.

### **A mis padres Santiago Narváez Torres y Rosa Delgado Rodríguez**

Por ser mí impulso y motivación durante todos estos años de mi vida, por sus consejos, valores y principios infundidos para lograr formar la persona que hoy soy.

Por enseñarme con amor y esmero a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento. Por ser mis amigos, cómplices y compañeros, pero más que nada por ser mis padres.

### **A mi familia**

Por el amor, apoyo moral y económico que me han brindado lo largo de los años, por estar siempre a mi lado en los momentos buenos y malos.

**A todos ellos gracias de corazón.**

**Iris Mariela Narváez Delgado.**

## **DEDICATORIA**



La culminación de este trabajo ha sido uno de mis más grandes anhelos a lo largo del recorrido de este arduo camino y dedico este trabajo a las personas que han sido testigos de mi esfuerzo y dedicación, personas que han creído en mi y han estado ahí siempre a mi lado ofreciéndome una mano amiga tanto en los buenos como en los malos momentos de mi vida.

Por lo tanto, este trabajo es dedicado especialmente a:

**A Dios:** El Ser Supremo, Padre Celestial, por ser el principal testigo de mi empeño y dedicación en el transcurso de mis estudios universitarios, por darme salud, sabiduría y la fortaleza necesaria para poder afrontar los retos que se presentan en la vida, por darme luz y guiarme siempre por el camino del bien sobretodo ayudarme a poder culminar mi mayor meta ser una profesional.

**A mi madre Nellys Rivas Vanegas:** que ha sido padre y madre tanto para mí como para mis hermanos, un ejemplo a seguir de una mujer luchadora, por darme la vida, por guiarme por el buen camino, ayudarme a formarme como persona y hacer de mi lo que soy ahora, por estar siempre conmigo, brindarme sus sabios consejos, por darme ánimos e impulsarme a seguir siempre adelante y no darme por vencida y por su apoyo incondicional emocional y económico.

**A mis hermanos:** por su apoyo y comprensión que han estado ahí siempre a la par brindándome sus consejos y apoyándome en todas mis decisiones.

**Br. Francisca M. Rivas**

**DEDICATORIA.**



**Dedico Este Trabajo Terminal De Lic. En Economía A:**

**Dios Y María Santísima;** por haberme permitido culminar con mis estudios de Licenciado en Economía, brindarme la sabiduría, fe y esperanza en cada paso y decisión de mi vida.

**Mis Padres, Francisca Picado García Y Eusebio Sandoval,** por su apoyo incondicional y confianza ante los logros, decisiones, cambios y retos profesionales y personales.

**Mi familia** (mis hermanas), que han sido base fundamental para este logro.

**IVETT DEL SOCORRO ROA TELLES,** por su amor, animo ayuda durante este proceso de culminación en mis estudios.

Br. Tomas Roberto Santana Picado.

León, Nicaragua, 2012

**AGRADECIMIENTO.**



**A Dios:**

Por darnos salud, la fuerza y sabiduría para poder concluir nuestros estudios y nuestro trabajo monográfico.

**A nuestros padres:**

Por todo el apoyo moral, emocional y económico, por ayudarnos a superar los obstáculos que se presentan en la vida y aprender de ellos, por estar siempre a nuestro lado brindándonos sus consejos y amor.

**A nuestro tutor Lic. Yader Avilés**

Por su apoyo, consejos, disposición y paciencia durante el desarrollo de nuestro trabajo.

Br. Iris Mariela Narváez Delgado.

Br. Francisca Mercedes Rivas

Br. Tomas Roberto Santana Picado

León, Nicaragua, 2012

ÍNDICE.



CONTENIDOS.	No.Pag.
TEMA	
RESUMEN	
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. ANTECEDENTES.....	2
III. JUSTIFICACIÓN.....	4
IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
V. OBJETIVOS.....	6
5.1 Objetivo General.....	6
5.2 Objetivos Específicos.....	6
VI. MARCO TEÓRICO.....	7
6.1 Índice De Precios Al Consumidor (IPC).....	8
6.2 Inflación Promedio Anual.....	8
6.2.1 Tasa De Inflación.....	8
6.3 Desempleo.....	8
6.3.1 Población En Edad De Trabajar (PET).....	8
6.3.2 Población Desocupada.....	8
6.3.3 Tasa De Desempleo Abierto.....	9
6.4 Curva De Phillips.....	9
6.4.1 Curva De Phillips Con Expectativas Aumentadas.....	9
6.5 Interpolación Lineal.....	9
6.6 Econometría.....	10
6.6.1 Modelo Económico.....	10
6.6.1.2 Elementos Constitutivos De Un Modelo Económico.....	10
6.6.2 Método De Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO).....	11
6.6.3 Modelo Clásico De Regresión Lineal (MCRL).....	11
6.6.4 El Coeficiente De Determinación $R^2$ .....	12
6.6.5 Modelo Semilog.....	12
6.6.6 Rezago.....	12
6.7 Teoría Económica.....	12
VII. HIPÓTESIS.....	16
VIII. METODOLOGÍA ECONÓMICA.....	17
IX. RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	22
X. CONCLUSIÓN.....	38

EVIDENCIA DE LA TEORÍA DE LA CURVA DE PHILLIPS CON EXPECTATIVAS AUMENTADAS EN LA ECONOMÍA DE NICARAGUA A TRAVÉS DE UN MODELO ECONÓMICO SEMILOG (LOG-LIN) EN EL PERIODO 1980-2011

---



BIBLIOGRAFÍA.....39

ANEXOS.....40



**TEMA**

EVIDENCIA DE LA TEORÍA DE LA CURVA PHILLIPS CON EXPECTATIVAS AUMENTADAS EN LA ECONOMÍA DE NICARAGUA A TRAVÉS DE UN MODELO ECONOMETRICO SEMILOG (LOG-LIN) EN EL PERIODO 1980-2011



## **RESUMEN.**

En este trabajo se analiza la evidencia de la curva de Phillips en la Economía de Nicaragua partiendo de la hipótesis de las expectativas aumentadas. Se utilizó el método estadístico de “**La Interpolación Lineal<sup>1</sup>**” para predecir la tasa de desempleo de los años 2001, 2002 y a través de un modelo semilog (LOG-LIN), se determina el comportamiento de la tasa de inflación y la tasa de desempleo en la economía nicaragüense. El análisis econométrico se efectúa mediante el método de los mínimos cuadrados ordinarios (MCO) donde se cuantifica la respuesta de la tasa de inflación ante un aumento (disminución) de la tasa de desempleo, encontrándose una relación inversa entre dichas variables.

Los aportes del trabajo al estudio de la curva de Phillips en Nicaragua son dos. Primero la técnica de estimación utilizada y Segundo por ser pionero en este tipo de estudio para la Economía de Nicaragua.

**Palabras claves:** Expectativas, Semilog, Tasa de inflación, Tasa de desempleo, Curva de Phillips, Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO)

**JEI:** C01, C22, E24, E31.

## **I. INTRODUCCIÓN**

---

<sup>1</sup> Método estadístico para predicción de datos perdidos en series temporales.



En el año de 1958, A. W. Phillips diseñó un esquema “que representaba la evolución de la relación entre la tasa de inflación y la tasa de desempleo en el Reino Unido, abarcando los años de 1861 a 1957. Encontró pruebas claras que la relación era negativa. Cuando el desempleo era bajo, la inflación era alta y cuando el desempleo era alto, la inflación era baja y a menudo incluso negativa”. Posteriormente, Paul Samuelson y Robert Solow aplicaron esta teoría en la economía de Estados Unidos de los años de 1900 a 1960, encontrando resultados similares a los de Phillips. Esto creó una confianza generalizada en la relación negativa entre inflación y desempleo y permitió resumir de este modo el enfoque keynesiano dentro del manejo de la política monetaria.

En el presente estudio se pretende analizar si existe evidencia de la curva de Phillips con expectativas aumentadas en la economía nicaragüense.

Por tal motivo se construyó mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) un modelo semilog (LOG-LIN) que explica la relación inversa que tiene la Tasa de Desempleo Abierto y la Tasa de Inflación en Nicaragua.

Resultado del Modelo Econométrico Semilog

$$\text{Tasa\_inflaci} = 0.878385 - 0.108755 * \text{tasa\_de\_desempl} + e_i$$

Los signos estimados son los esperados por la teoría económica subyacente que indica que ante un aumento de la Tasa de Desempleo Abierto, la Tasa de Inflación disminuirá.

Los paquetes econométricos utilizados para la elaboración de este trabajo fueron Gretl 1.1 y Eview 5, con los cuales se pudieron validar las distintas pruebas de hipótesis tanto conjunta como individuales ( ver Anexo 1 y 2) y los diferentes supuestos del modelo clásico de regresión lineal.(ver Anexo 3-5)

Finalmente, en la parte X se presentan las principales conclusiones derivadas del presente trabajo.

## II. ANTECEDENTES.



Entre los trabajos previos que se han hecho sobre la curva de Phillips se destacan los siguientes:

Vivas y Farne (1995) realizaron un ejercicio econométrico en el cual estimaron la tasa natural de desempleo en Colombia sustentándose en la teoría de una curva de Philips aumentada con expectativas usando un modelo autoregresivo de orden 5 para la estimación de la inflación esperada. El período de estudio fue 1974-1994 con series trimestrales. Como resultado obtuvieron la NAIRU<sup>2</sup> para las cuatro principales ciudades del país.

Henao y Rojas (1998) trabajaron la estimación de la NAIRU, estimaron un modelo sobre la curva de Phillips aumentado por expectativas que modifican la tasa natural de desempleo en donde toman el nivel de IPC en lugar de la variación de este. Como resultado observaron inflexibilidad<sup>3</sup> en el mercado laboral en la libre movilidad del factor trabajo.

En el 2008 en el Perú realizaron un trabajo en el que tratan de explicar mediante la curva de Phillips, la relación que existe entre inflación y tasa de desempleo en el periodo de 1993 -2006, además estiman la tasa natural de desempleo, para dicho periodo. Como resultado obtuvieron la relación negativa entre la tasa de desempleo y la variación de la tasa de inflación.  $\pi_t - \pi_{t-1} = c - \beta U_t + v_t$

En septiembre del 2007, el BCN elaboro un modelo macro econométrico en el cual se pretendió proyectar en el corto plazo para Nicaragua variables macroeconómicas que provean una estructura dentro de la cual se pueda simular acciones de los diferentes escenarios de políticas. Dentro de este se estima un bloque de demanda de trabajo y otro de precios, con frecuencias trimestrales para el periodo comprendido entre 1994:1 y 2007:1.

---

<sup>2</sup>El término **NAIRU** es un acrónimo derivado de la expresión inglesa *Non-Accelerating Inflation Rate of Unemployment* (Tasa de desempleo no aceleradora de la inflación). Es un concepto económico que abarca la microeconomía y, sobre todo, la macroeconomía. También se la llama **tasa natural de paro**

<sup>3</sup> Firmeza, constancia, rigidez.



En Nicaragua no existen trabajos acerca de la teoría de la curva de Phillips con expectativas aumentadas por el cual se pretende elaborar un modelo econométrico semilog (log-lin) analizando dicha teoría para la economía Nicaragüense en el periodo 1980-2011



### III. JUSTIFICACIÓN.

*“Habrá inflación, el desempleo no terminará por arte de magia, el país no producirá mas alimentos ni mas recurso industriales de la noche a la mañana, pero vamos a atravesar el largo desierto de la dificultad”.*

**Milton Friedman**

El presente trabajo investigativo pretende elaborar un modelo econométrico semilog (LOG-LIN.) basado en la teoría de la curva Phillips con Expectativas Aumentadas para la economía de Nicaragua, donde se intentará verificar la relación inversa que existe entre tasa de inflación y tasa desempleo para el año 1980-2011.

Por lo tanto, esta investigación se elabora con el fin de proveer información útil para las instituciones que controlan dichas variables estudiadas y así poder implementar políticas económicas apropiadas. Además, se caracteriza por ser pionero en la economía de Nicaragua, y servirá como referencia para posteriores investigaciones.



#### IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

¿Existe evidencia de la teoría de la curva de Phillips con Expectativas Aumentadas en la economía de Nicaragua?



## V. OBJETIVOS

### 5.1. **Objetivo general**

- Analizar la evidencia de la teoría de la curva de Phillips con Expectativas Aumentadas en la economía de Nicaragua a través de un modelo econométrico semilog (LOG-LIN) para el periodo 1980-2011

### 5.2. **Objetivos Específicos**

- Pronosticar los datos perdidos de la serie Tasa de Desempleo Abierto para los años 2001, 2002 a través del método de Interpolación lineal.
- Describir el comportamiento de la Tasa de Desempleo Abierto y la Tasa de Inflación en el periodo 1980-2011
- Estimar a través de un modelo semilog (LOG-LIN) la evidencia de la teoría de la Curva Phillips con expectativas Aumentadas en la economía de Nicaragua.
- Validar el modelo estimado para el periodo 1980-2011.



## VI. MARCO TEÓRICO.

La curva de Phillips se formuló a partir de un estudio realizado en Inglaterra en el siglo XIX en el que se encontró una relación <sup>4</sup> negativa entre el aumento de los salarios y la tasa de desempleo.

Si subían los salarios disminuía el paro <sup>5</sup> y si bajaban los salarios aumentaba.

Dada la fuerte relación entre salarios y precios, esta curva se suele utilizar representando la relación entre inflación y desempleo.

La explicación reside en que a medida que aumenta la demanda agregada<sup>6</sup>, la tensión sobre los precios es mayor y comienzan a subir, mientras que el paro disminuye.

A corto plazo, cuando aumentan los precios bajan los salarios reales<sup>7</sup> (los salarios nominales<sup>8</sup> suelen subir en menor medida que los precios). Esta bajada de los salarios reales abarata el coste de la mano de obra y las empresas demandan más trabajo.

Esta curva parece plantear una disyuntiva a las autoridades económicas del país: elegir entre una inflación baja con elevado desempleo o una inflación más alta pero con menor desempleo.

En el presente trabajo se definirá el concepto básico de las diferentes variables estudiadas para una mayor comprensión de este estudio.

---

<sup>4</sup> Técnica estadística utilizada para determinar el grado de asociación entre una o más variables dependientes y una variable independiente.

<sup>5</sup> Situación que existe cuando miembros de la fuerza de trabajo desean laborar pero no pueden obtener trabajo.

<sup>6</sup> Es la suma de la Demanda por Bienes y servicios de todos los agentes económicos.

<sup>7</sup> Se obtiene al dividir el salario nominal entre el índice de precios al consumidor de acuerdo a la siguiente fórmula:

$W_{real} = W_{nominal} / IPC$ , donde W representa salario

<sup>8</sup> Es la retribución percibida por un trabajador en términos monetarios, por labor Realizada.



## **6.1. Índice de Precios al Consumidor (IPC).**

El índice de precios al consumidor (IPC) mide la evolución de los precios de un conjunto de bienes y servicios representativos del gasto de consumo de los hogares. Es un indicador clave de la economía, que es ampliamente usado en el análisis económico y en la toma de decisiones, particularmente para medir la tasa de inflación y para ajustar los principales precios, incluyendo los salarios. (BCN, 2004)

## **6.2. Inflación promedio anual.**

Útil para observar la tendencia de la inflación en períodos largos (usualmente un año) y para deflactar alguna serie nominal. A diferencia de la acumulada y la interanual, la promedio recoge la evolución de los precios en todo el período analizado y no solo en los extremos del período. (BANCO CENTRAL DE NICARAGUA, 2010)

### **6.2.1 Tasa de inflación.**

Variación porcentual del nivel general de precios en un determinado periodo, por lo general en un año. (BANCO CENTRAL DE NICARAGUA, 2010)

## **6.3 Desempleo.**

### **6.3.1 Población en edad de trabajar (PET).**

Comprende la población de 10 años y más. A partir de 2010 de 14 años y más (BANCO CENTRAL DE NICARAGUA, 2010)

### **6.3.2 Población desocupada.**

Son las personas que en el período de referencia declaran que no tienen trabajo, pero que están dispuestos a participar en la producción de bienes y servicios, ya sea como asalariado o independiente, y que tomaron medidas concretas de búsqueda de trabajo (BANCO CENTRAL DE NICARAGUA, 2010).



### **6.3.3 Tasa de desempleo abierto.**

Es el resultado de dividir la población desocupada entre la población económicamente activa (BANCO CENTRAL DE NICARAGUA, 2010).

### **6.4 Curva de Phillips.**

Curva que muestra la existencia de una relación importante entre el porcentaje de cambio de los salarios monetarios y el nivel de desempleo.

#### **6.4.1 Curva de Phillips con expectativas aumentadas.**

Las negociaciones salariales se hacen en vistas de cierta inflación esperada y el salario negociado no cambia hasta la próxima negociación. Si la inflación es más alta de lo que se esperaba<sup>9</sup> en el momento de la negociación, el salario real cae. Existe una relación estable y negativa entre crecimiento salarial (o inflación) y tasa de paro para cada nivel de expectativas<sup>10</sup> de inflación

### **6.5 Interpolación lineal.**

Es un método de interpolación<sup>11</sup> que trata de encontrar el polinomio de menor grado que pasa por dos puntos  $(X_0, Y_0), (X_1, Y_1)$ .

La ecuación es la siguiente:

$$Y_x = y_0 + \frac{x - x_0}{x_1 - x_0} (y_1 - y_0)$$

---

<sup>9</sup> Creencia o estado de ánimo acerca de la naturaleza de eventos futuros con frecuencias. Las expectativas son cruciales en la determinación del comportamiento económico. (Graham Bannock, 1990)

<sup>10</sup> La formulación de creencias acerca del valor futuro de las variables con base a su valor pasado, dirección y movimiento. Si los agentes económico quisiesen predecir la inflación del año próximo mediante expectativas adaptativas, se tomaría la tasa del año anterior y la ajustarían-dicho ajuste dependería de que tan equivocados estuvieron el pronóstico del año pasado, si subestimaron la inflación, ellos revisarían a la alza su predicción para el año siguiente. Las expectativas adaptativas llamadas también aditivas o añaditivas siempre subestimaron o sobreestimaron una variable que este subiendo o bajando respectivamente. (Graham Bannock, 1990, pág. 170)

<sup>11</sup> Son procesos matemáticos que nos ayudan a hacernos una idea de la marcha cuantitativa de un fenómeno en situaciones que no han sido observada ni medida de manera directa.



Podemos aproximarnos al valor de la función en cualquier punto cuya abscisa este entre  $X_0$  y  $Y_1$ .

## **6.6 Econometría.**

Una definición suficientemente completa es la que ofrecen Judge, Hill et al. (1988, p. 1), apuntando que «la Econometría, utilizando Teoría Económica, Economía Matemática e Inferencia Estadística como fundamentos analíticos y los datos como fuente de información, proporciona a la Ciencia Económica una base para:

- Modificar, refinar o posiblemente refutar las conclusiones contenidas en el cuerpo de conocimientos, conocido como Teoría Económica; y
- Conseguir signos, magnitudes y proposiciones fiables acerca de los coeficientes de las variables en las relaciones económicas, de modo que esta información pueda servir de base para la toma de decisiones y la elección».

### **6.6.1 Modelo econométrico.**

Un modelo econométrico es una representación simplificada de la realidad. Debe ser realista y manejable, según Haavelmo, los modelos teóricos son instrumentos necesarios para nuestro esfuerzo para comprender y explicar los acontecimientos de la vida real.

Se critica que al ser manejable el modelo es simplificado en exceso y las suposiciones son poco realistas.

#### **6.6.1.2 Elementos constitutivos de un modelo econométrico.**

- Los fenómenos se materializan en un modelo a través de dos elementos: variables y parámetros.
- La relación entre las variables se cuantifican estimando los parámetros del modelo; las variables son magnitudes económicas que pueden tomar diferentes valores dentro de un determinado campo de variación.



- Los parámetros son magnitudes económicas que se mantienen constantes a los largo del tiempo de vigencia de la ley que regula el fenómeno

### **6.6.2 Método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO).**

Este método se ha considerado uno de los más eficaces para la estimación de los coeficientes de la regresión.

Establece que la función de regresión muestral puede determinarse en forma tal que la suma de los errores estimados al cuadrado sea la más pequeña posible.

### **6.6.3 Modelo Clásico de Regresión Lineal (MCRL).**

El modelo Gauss o modelo clásico plantea diez supuestos.

1. Modelo de regresión lineal, es lineal en los parámetros. Como se observa en:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + U_i$$

2. Los valores de x son fijos en muestreo repetido.
3. El valor medio de la perturbación  $U_i$  es igual a cero.  $E(u_i | X_i) = 0$
4. Homocedasticidad o igual varianza de  $U_i$ .

$$Var(u_i | X_i) = E[(u_i | X_i)^2] = E(u_i^2 | X_i) = \sigma^2$$

5. No autocorrelación en las perturbaciones.

$$\begin{aligned} Cov(u_i, u_j | X_i, X_j) &= E[u_i - E(u_i | X_i)][u_j - E(u_j | X_j)] \\ &= E(u_i | X_i)(u_j | X_j) = 0 \end{aligned}$$

6. La covarianza entre  $U_i$  y  $X_i$  es cero, o  $E(u_i X_i) = 0$

$$Cov(u_i, X_i) = E(u_i [X_i - X(X_i)]) = E(u, X) \text{ puesto que } E(u_i) = 0$$

7. El número de las observaciones n debe ser mayor que el número de parámetros por estimar.
8. Variabilidad en los valores de X
9. El modelo de regresión esta correctamente especificado
10. No multicolinealidad perfecta.



#### **6.6.4 El coeficiente de determinación $r^2$ .**

La cantidad  $r^2$  es la medida de bondad del ajuste de una línea de regresión que se utiliza de regresión.

#### **6.6.5 Modelo semilog.**

Un modelo semilog es aquel en donde solo una variable, en este caso la (regresada) aparece de manera logarítmica

#### **6.6.6 Rezago.**

En economía la dependencia de la variable Y (variable dependiente) con respecto a X (variable explicativa) raras veces es instantánea, muy frecuentemente Y responde a X en un lapso de tiempo, el cual se le denomina rezago.

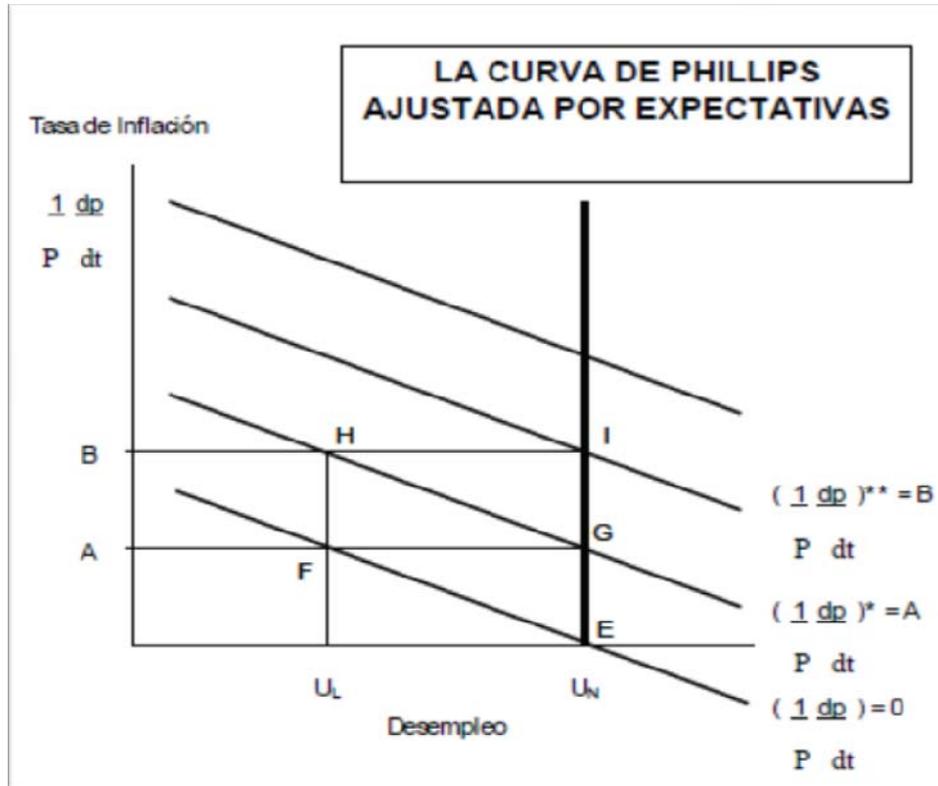
### **6.7 TEORIA ECONOMICA.**

En su crítica a la visión tradicional de la curva de Phillips, Friedman (1968) introdujo la hipótesis de la tasa natural de desempleo para distinguir los efectos en el corto y largo plazos de cambio no anticipados en la demanda agregada nominal. (Briceño, 2011)

Milton Friedman (1976) re-planteó una nueva Curva de Phillips, ahora de pendiente vertical, dando lugar a un nuevo programa de investigación. Este programa alternativo, con un particular énfasis en modelos agregados y en equilibrio, incluía la teoría cuantitativa del dinero como eje y otorgaba mayor relevancia a la distinción entre el efecto de la política monetaria en el corto y el largo plazo, prestando atención al rezago de la política monetaria y a la neutralidad del dinero en el largo plazo y creando tres nuevas teorías o conceptos: la de las expectativas aumentadas, la tasa natural de desempleo y la teoría aceleracionista de la inflación. (Ravier, 2009)



Curva de Phillips aumentada por expectativas aumentadas.



A como explica el autor Partiendo del punto E, supongamos que la economía representada en el mismo nunca ha registrado un proceso inflacionario. Bajo estas condiciones, y asumiendo un proceso de formación de expectativas aumentadas, lo más razonable es pensar que la tasa de inflación esperada por los agentes para el período 1 será igual a cero.

La curva correspondiente a esa tasa de inflación esperada determinará entonces un nivel de desempleo tal como  $U_n$  (tasa natural). Ahora bien, si los *policymakers*<sup>12</sup> resolvieran disminuir el nivel de desempleo de la economía, digamos por ejemplo a  $U_L$ , mediante una política monetaria expansiva, se generaría un aumento de precios a una tasa  $A = 1/P dp/dt$  (punto F).

Sin embargo, Friedman (1976) demuestra que esto es insostenible. Transcurrido cierto tiempo, los agentes económicos modificarán sus expectativas de precios,

<sup>12</sup> Creadores de políticas.



guiados por la inflación observada. En otras palabras, los agentes económicos bajo el supuesto de expectativas aumentadas esperarán que los *policymakers* repitan la política inflacionaria, es decir  $1/P dp/dt = (1/P dp/dt)^*$  y quedará definida una nueva curva de Phillips en la cual el desempleo tenderá a aumentar hasta el nivel de la tasa natural de desempleo  $U_n$  (punto G).

En otras palabras, Friedman (1976) concluye que si los *policymakers* persisten en su intento por mantener el desempleo por debajo de la tasa natural ( $U_n$ ) deberán acelerar nuevamente el proceso inflacionario y pasar a un nivel de inflación mayor (punto H), efecto que poco después se verá neutralizado por la presión de los asalariados por no perder el poder adquisitivo de sus remuneraciones, volviendo entonces nuevamente al desempleo natural (punto I).

La pretensión de mantener una tasa de desempleo menor que la Tasa de Desempleo Natural sólo puede sostenerse sometiendo a la economía a un proceso inflacionario de tasa creciente, para mantener la tasa de inflación permanentemente por encima de la que la información pasada le permite anticipar a los agentes.

Al razonamiento anterior el mismo Friedman lo denominó “la hipótesis aceleracionista de la inflación”<sup>13</sup> (hipótesis que también defendió Hayek en 1958). Esta forma de enfocar el problema llevó rápidamente a la conclusión de que el nivel de empleo era una función de la inflación no anticipada por los agentes, o más rigurosamente: la diferencia entre la tasa de desempleo corriente y la tasa natural de desempleo es una función de la “tasa de inflación no anticipada.”

Los economistas de Chicago concluyeron entonces que la Curva de Phillips keynesiana podrá ser efectiva en el corto plazo, mientras la tasa de inflación no sea anticipada por los agentes económicos. Pero una vez que esto se repita, la política monetaria expansiva tenderá a ser anulada por las expectativas

---

<sup>13</sup> Esta teoría indica que una baja tasa de desempleo provoca un aumento de la tasa de inflación esperada  $\pi_{t-1}$ , y por tanto una aceleración en el nivel de los precios.



aumentadas, llevando a la curva hacia una pendiente vertical, o más precisamente al nivel de la tasa natural de desempleo. La continuidad lógica del razonamiento sigue con la afirmación de que, a largo plazo, los agentes anticiparán correctamente la tasa de inflación, a menos que se los “sorprenda” permanentemente generando una inflación acelerada, es decir que la tasa esperada de inflación convergerá a los valores observados  $(1/P dp/dt)^* = (1/P dp/dt)$ , y la relación de Phillips se transformará en una recta vertical al nivel de la tasa natural de desempleo ( $U_n$ ).

Resulta fácil advertir cuál fue la consecuencia de este análisis para la política económica. La conclusión evidente era que toda política monetaria activa que intente reducir en forma permanente el desempleo está condenada en el largo plazo al fracaso porque, o bien lanzará a la economía por una senda de inflación desenfrenada o no conseguirá reducir el desempleo por debajo de su “nivel natural”. (Ravier, 2009)



## VII. HIPÓTESIS

$H_0$ : Existe evidencia de la teoría de la curva de Phillips con Expectativas Aumentadas en la economía de Nicaragua.

$H_1$ : No existe evidencia de la teoría de la curva de Phillips con Expectativas Aumentadas en la economía de Nicaragua.



## VIII. METODOLOGÍA ECONÓMÉTRICA

Este estudio se realizó un enfoque cuantitativo. El enfoque cuantitativo se utilizó para el análisis de datos en base a medición numérica y el uso de la econometría.

Esta investigación tuvo un alcance correlacional y longitudinal, se midieron y analizaron los datos sobre diversos aspectos del fenómeno a lo largo del tiempo que comprendió desde el año 1980 al año 2011.

Para obtener la información requerida en este estudio se utilizó un diseño transeccional de correlación causal, donde se relacionaron las dos variables (tasa de inflación y tasa de desempleo abierto)

La población en estudio la conforma toda la economía Nicaragüense con 31 observaciones para ambas series.

Fuentes de información secundaria: Información escrita por otros autores que se utilizó en la investigación fueron; Banco Central de Nicaragua (BCN), Libros, Internet.

Procesamientos de datos: los datos que se obtuvieron a través de las estadísticas del Banco Central de Nicaragua (BCN) se procesaron por medio de los paquetes econométricos: Eview 5.0 y Gretl 1.1 para Windows.

Para corresponder a nuestros objetivos de estudio, se utilizó un **modelo semilog**. Este es aquel en donde solo una variable, en este caso la (regresada) aparece de manera logarítmica. Un modelo en el cual la variable regresada es logarítmica se denominará modelo LOG-LIN. En este modelo el coeficiente de la pendiente mide el cambio proporcional constante o relativo en Y para un cambio absoluto en el valor del regresor es decir:

$$\beta_1 = \frac{\text{cambio relativo en regresor}}{\text{cambio relativo absoluto en el regresor}} \quad (\text{Ecuación 8.1})$$

Si se multiplica el cambio relativo en Y por 100, nos dará el cambio porcentual o la tasa de crecimiento en Y ocasionada por un cambio absoluto en X el regresor, es decir 100 por  $\beta_1$  da como resultado la tasa de crecimiento en Y.



Un modelo LOG-LIN tiene la siguiente estructura

$$\ln Y_t = \beta_0 + \beta_1 t + u_t \text{ (Ecuación 8.2)}$$

Este modelo es igual a cualquier otro modelo de regresión lineal en el sentido de que los parámetros  $\beta_1$  y  $\beta_2$  son lineales. La única diferencia es que la variable dependiente o regresada es el logaritmo de Y, y el regresor o variable explicativa es el tiempo que adquiere valores de 1, 2,3, etc.(Gujarati)

Los datos utilizados tienen periodicidad de un año y abarcan el periodo comprendido entre 1980 – 2011, lo que equivale a un total de 31 observaciones validas, de las cuales 2 de ellas se pronosticaron mediante el método de interpolación lineal.

Las series utilizadas son:

- Tasa de inflación y
- Tasa de desempleo abierto.

Dichas series fueron obtenidas del Banco central de Nicaragua (BCN).

Para el desarrollo de la parte empírica de este trabajo, se utilizo el paquete de software: Gretl 1.1 y Eview 5

El siguiente cuadro muestra las variables incorporadas en el modelo

Serie	Nombre	Unidad de medida	Periodo
Tasa_inflaci	Tasa de inflación	Porcentaje	1980-2011
Tasa_desempleo	Tasa de desempleo abierto	Porcentaje	1980-2011

Cuadro # 1. Variables utilizadas para estimar el modelo  
Fuente: Elaboración propia.



**La metodología econométrica que se utiliza para este trabajo consiste en:**

1. Pronosticar los datos faltantes para los años 2001 y 2002 en la serie tasa de desempleo abierto mediante el método de interpolación lineal.

Años	Tasa de inflación	Tasa de desempleo
2000	11.55	5.5
2003	5.15	7

Cuadro #2 .Datos para pronosticar año 2001 mediante interpolación lineal.

Ecuación de interpolación para pronosticar el año 2001.

$$Y_x = y_0 + \frac{x-x_0}{x_1-x_0}(y_1 - y_0) \text{ (Ecuación 8.3)}$$

Años	tasa de inflación	tasa de desempleo abierto
2001	7.27	6.5
2003	5.15	7

Cuadro #3 .Datos para pronosticar año 2002 mediante interpolación lineal.

Ecuación de interpolación para pronosticar el año 2002

$$Y_x = y_0 + \frac{x - x_0}{x_1 - x_0} (y_1 - y_0)$$



2. Se analizó el comportamiento de las variables incorporadas en el modelo a través de gráficos de series temporales y además, se verificó la tendencia sobre la relación entre la tasa de desempleo y tasa de inflación a través de un diagrama de dispersión.

3. Especificación del modelo matemático

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_1$$

Donde:

$Y_i$ : Es la variable dependiente o explicada.

$\beta_0$ : Es el coeficiente del intercepto o la constante, este término nos da el efecto medio o promedio sobre Y de todas las variables excluidas del modelo.

$\beta_1$ : Es el coeficiente de la pendiente, mide el cambio en el valor de la media de Y por unidad de cambio en  $X_1$

$X_1$  = Es la variable explicativa o exógena.

4. Especificar el modelo econométrico

El modelo lineal es el siguiente:

$$\pi_t - \pi_{t-1} = \beta_1 + \beta_2 UN_t + u_t$$

Donde:

$\pi_t$  = Tasa de inflación en el tiempo t.

$\pi_{t-1}$  = Tasa de inflación esperada, en el tiempo t, donde las expectativas se forman en el año t-1.

$\beta_1$  = Es la constante.



$\beta_2$  = Es la pendiente.

$UN_t$  = Tasa de desempleo abierto que prevalece en el tiempo t.

$u_t$  = Término de error estocástico.

5. Especificación del modelo semilog<sup>14</sup>:

$$\ln(\pi_t - \pi_{t-1}) = \beta_1 + \beta_2 UN_t + u_t$$

6. Se estimo mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) el modelo semilog de la curva de Phillips con expectativas aumentadas.

7. Se verifico el cumplimiento de los Supuestos Básicos del Modelo Clásico de Regresión Lineal<sup>15</sup>.

8. Validamos el modelo mediante las diferentes pruebas de hipótesis tanto conjuntas como individuales <sup>16</sup>para ver si existe evidencia la teoría de la curva de Phillips con expectativas aumentadas para la economía nicaragüense.

---

<sup>14</sup> Se aplico logaritmo al modelo debido al periodo hiperinflacionario que sufrió la economía nicaragüense en el periodo de 1980-1990.(aplicación por cambio estructural en toda la economía nicaragüense)

<sup>15</sup> El supuesto de multicolinealidad no se analizó debido a que este se cumple en modelos de regresión lineal múltiple, y no para modelos de regresión lineal simple.

<sup>16</sup> Para hacer el contraste se utilizó el valor de probabilidad al 5%



## IX. RESULTADOS Y ANÁLISIS.

Para pronosticar los datos faltantes se utilizo el método de interpolación lineal el cual se realizo de la siguiente manera:

Se utilizo la ecuación 8.3 para pronosticar ambos años.

Año 2001

Donde:

$x_0$	11.55	Tasa de Inflación 2000
$x_1$	5.15	Tasa Inflación 2003
$y_0$	5.5	Tasa de Desempleo Abierto 2000
$y_1$	7	Tasa de Desempleo Abierto 2003
$y_x$	<b>7.27</b>	<b>Tasa de Desempleo Estimada para 2001</b>

Sustituyendo en la ecuación 8.3 tenemos:

$$Y_{7.27} = 5.5 + \frac{7.27 - 11.55}{5.15 - 11.55} (7 - 5.5)$$

$$Y_{7.27} = 6.50$$



Para el año 2001 la tasa de desempleo es de 6.50% con una tasa de inflación de 7.27. %

Año 2002

Donde:

$x_0$	7,27	Tasa Inflación 2001
$x_1$	5.15	Tasa Inflación 2003
$y_0$	6,5	Tasa de Desempleo Abierto 2001
$y_1$	7	Tasa de Desempleo Abierto 2003
$y_x$	3.99	<b>Tasa de Desempleo Estimada para 2002</b>

Sustituyendo en la ecuación 8.3 tenemos:

$$Y_{3.99} = 6.5 + \frac{3.99 - 7.27}{5.15 - 7.27} (7 - 6.5)$$

$$Y_{3.99} = 7.27$$

Para el año 2002 la tasa de desempleo es de 7.27% con una tasa de inflación de 3.99%.

Según la teoría de interpolación este nos permite calcular cualquier punto dentro de la recta lineal. Con el pronóstico del año 2001(6.50) se procedió a interpolar el valor de la tasa de desempleo abierto para el año 2002.



Estadísticos descriptivos principales usando las observaciones 1980-2011 para las variables:

	l_tasa_inflacio	tasa_de_desempl
Media	3.6061	8.3897
Mediana	2.5108	6.5000
Mínimo	1.1086	2.3000
Máximo	9.5691	17.800
Desviación estandar	2.3505	4.3733
Coeficiente de variación	0.5181	0.52127
Asimetría	1.3922	0.93017
Ex curtosis	0.60698	-0.37700

Cuadro # 4 Estadísticos Descriptivos  
Fuente: Elaboración Propia.

La estacionariedad fundamentalmente se refiere a condiciones sobre una variable (vista como la realización de un proceso estocástico) a través del tiempo. A su vez, este concepto puede ser entendido en un sentido amplio y un sentido estricto.

Un examen grafico de las series en niveles, nos muestra que las mismas presentan una tendencia, lo que es un indicativo de la existencia de no estacionariedad. Por el contrario, al graficar las series en primeras diferencias se observa que estas fluctúan alrededor de sus valores promedios, sus varianzas y covarianzas, a como es característicos de los procesos estocásticos estacionarios.

### **Análisis de la serie tasa de inflación (panel (a) de la figura #1)**

De 1980 a 1984 la tasa de inflación para el periodo en promedio fue de 30.098 por ciento, indicándose el registro de tasas de inflación de dos dígitos. En 1980 se



implemento el programa de emergencia y reactivación económica que enfatizaba una política de control de precio en bienes básicos.

De 1985 a 1991 la tasa de inflación promedio fue de 4466.7628. El embargo comercial de EEUU en la década de los ochenta el alza de los precios de los combustibles y derivados del petróleo (1985), las afectaciones del huracán Juana (1988) y especialmente el aumento sostenido del gasto publico fueron factores determinantes para que se observara un proceso hiperinflacionario cuya tasa máxima se registro en 1988 (14315.78%).

Después de la reforma económica de febrero 1988, que incluyo un cambio de moneda (Plan Berta), el gobierno impulso en 1989 un nuevo paquete de ajuste, cuyo objetivo principal la lucha contra la inflación. La inflación en ese año se redujo a 4708,99 por ciento.

El programa Stand-By con el FMI, con una duración de 18 meses logró reducir la inflación, obtener avances en el proceso de reformas estructurales y se consiguió reintegrar al país al sistema financiero internacional. Estos esfuerzos continuaron en 1993 con un programa sombra, pero sin la asistencia externa.

De 1992 a 2009

En este período, la tasa de inflación promedio fue de 9.8 por ciento.

La política económica que predominó en esta etapa tuvo como objetivos la estabilidad macroeconómica, el crecimiento económico sostenido y la reducción de la pobreza, diseñándose para ello estrategias que coadyuvaran al fortalecimiento de las finanzas públicas, de la balanza de pagos y de las reservas internacionales.

En este período las mejoras en los balances macroeconómicos se apoyaron en la implementación de medidas de carácter estructural, en las áreas de finanzas públicas, sector financiero, cambiario y monetario.



La implementación de las políticas contó con el apoyo de recursos externos concesionales y con fondos no reembolsables, en el marco de programas convenidos con el FMI, que permitió el acceso a recursos frescos de organismos multilaterales y bilaterales. En este período el Gobierno de Nicaragua suscribió varios acuerdos con el FMI, entre ellos: el Servicio Reforzado de Ajuste Estructural (ESAF) 1994-1997 y 1997-2000, el Programa Reducción de Pobreza y Crecimiento Económico (PRGF) 1999-2001 y 2002-2005, y el Servicio para el Crecimiento y Lucha contra la Pobreza (SCLP) 2007-2010.

En el período 2002-2009 la inflación promedio se mantuvo en un dígito (8.8%), a pesar de las perturbaciones externas, en especial el alza en precios del petróleo y alimentos; y factores climáticos adversos, aspectos que determinaron que la inflación del período registrara su tercer valor máximo en 2007 (16.2%). La implementación de una estrategia anti-inflacionaria, con ajustes a la baja en la tarifa eléctrica, mantenimiento del subsidio al transporte y la caída en los precios internacionales en el segundo semestre contribuyeron a la desaceleración en los precios en 2008, año en que la inflación se situó en 13.8 por ciento. En 2009, la tasa de inflación fue de 0.9 por ciento, inducida por la caída en el precio promedio internacional del petróleo y de los alimentos.

2010

La inflación promedio anual fue para este año fue de 5.91 por ciento.

Este comportamiento estuvo explicado, principalmente, por el incremento en los precios internacionales del petróleo y alimentos así como por menores holguras en la producción producto de la recuperación observada de la demanda agregada.

Por otro lado, también se observó una recuperación de márgenes, sobre todo en el sector de alimentos, los que estuvieron reprimidos en 2009 producto de la caída de la actividad económica y reducción de precios.



Los signos cada vez más positivos de recuperación de la economía mundial, a pesar de los últimos problemas presentes en la Eurozona, han provocado en parte un repunte en los precios de materia prima. Así, el precio internacional del petróleo acumuló a abril un incremento de 13.2 por ciento, mientras que su tasa de crecimiento interanual fue de cerca de 70 por ciento para el mismo mes. Cabe destacar que para el mismo período del año anterior el precio del petróleo presentó una caída de 55 por ciento interanual.

2011

La inflación promedio anual para este año fue de 8.5 por ciento.

Las mayores presiones inflacionarias en mayo estuvieron acentuadas en los componentes de alimentos y transporte. En el primero debido a la disminución de la oferta de algunos productos como: carne de ave y de res, productos lácteos, naranja, tortillas, aceite y azúcar, que no pudo ser compensada por la disminución de 1.72 por ciento de la inflación de los bienes agrícolas (principalmente por hortalizas, tubérculos, frijol, arroz, banano, entre otros), los cuales fueron favorecidos por factores estacionales.

Otro elemento que está incidiendo, es la evolución creciente de los precios internacionales de los alimentos. El índice de precio de alimentos del FMI mostró a mayo un incremento de 6 por ciento con respecto a diciembre 2010.

### **Análisis de la serie tasa de desempleo (panel (b) de la figura #1)**

1980 - 1989

En 1982 se constituyó la Comisión de Emergencia sobre el desempleo, asignándole un fondo a esta comisión para la creación de empleos. Esta medida se produjo como el resultado de cierre de empresas a causa de escasez de materias primas, la Standard Fruit Company suspende actividades en Nicaragua, violando el acuerdo firmado en 1981, afectando a 4,000 trabajadores.



Implementación del Sistema Nacional de Organización del Trabajo y Salarios (SNOTS), el cual contempló originalmente una estructura salarial de 28 grupos de complejidad, organizados en cinco categorías ocupacionales. En abril de 1987 la tabla salarial se amplió a 36 grupos, así como también se dieron ajustes salariales, para detener la fuga de trabajadores al sector informal.

Implementación de un plan piloto de incentivos salariales por eficiencia al Sistema Financiero Nacional (SFN), posteriormente, el Ministerio del Trabajo autorizó pagar incentivos por eficiencia en empresas en el sector agropecuario, industrial y transporte.

Crecimiento importante del empleo estatal. El empleo formal estuvo principalmente soportado por un sector estatal amplio: Gobierno Central, ejército y empresas área propiedad del pueblo.

Reformas al sector público a finales de los ochenta, incluyeron una reducción del número de ministerios y la “compactación” o disminución del empleo público.

1990 - 1999

Restablecimiento del régimen de zona franca a través del decreto No. 46-91 (1991). Estas empresas, en su mayoría de producción textil, se caracterizan por un bajo nivel tecnológico y alta demanda de mano de obra poco calificada.

Generación del empleo principalmente por las empresas del sector privado, en menor proporción por las empresas o instituciones estatales. Reducción del empleo formal como resultado de la contracción del Estado y la privatización de empresas públicas.

En los años noventa, las políticas de ajuste modificaron la organización de la producción y el trabajo, como resultado se dio un modesto crecimiento de la economía y una disminución en los niveles de desocupación.

2000 - 2009



Publicación e implementación de la Ley de Servicio Civil y Carrera Administrativa (Ley No. 476 publicada en la Gaceta Diario Oficial No. 235 de diciembre 2003), cuyos principales objetivos son procurar la estabilidad laboral en el sector público, así como reordenar los salarios en dicho sector.

Aprobación de la Política Nacional de Empleo, mediante decreto 30 - 2006, publicada en La Gaceta Diario Oficial No. 96 del 18 de mayo 2006. Esta política persigue estimular la demanda agregada, propiciar la eficiencia del mercado laboral, mejorar las condiciones de trabajo, así como fomentar la creación de un sistema profesional para aumentar la calidad de la mano de obra. Asimismo, propone reformas laborales orientadas a facilitar la contratación y movilidad laboral, así como promover el fortalecimiento de las instituciones y el cumplimiento de las leyes laborales vigentes.

2010

En concordancia con la recuperación de la actividad económica global, el empleo ha mostrado una recuperación en su tasa de crecimiento interanual.

Este patrón de comportamiento se muestra principalmente en los sectores de manufactura y construcción, los cuales son los que marcan la pauta de la recuperación económica.

En el primer trimestre el número de afiliados promedio aumentó 5.7 por ciento en términos interanuales (la máxima desde el III trimestre de 2008). Las actividades de construcción y manufactura ya acumulan dos trimestres consecutivos de presentar tasas positivas, mientras los asegurados del sector agrícola, silvicultura, caza y pesca continúan con presentando altas tasas de afiliación, en parte debido a mejoras administrativas en el proceso de incorporación de trabajadores del campo a la seguridad social

2011



En el primer cuatrimestre de 2011, el empleo formal mostró un crecimiento acelerado de 0.9 puntos porcentuales con relación al primer cuatrimestre de 2010 (7% en el primer cuatrimestre de 2011 y 6.1 en el mismo cuatrimestre de 2010). La afiliación fue, en promedio, de 564,089 personas a lo largo de este cuatrimestre. Este comportamiento fue consistente con el proceso de recuperación que se ha registrado en la economía. Los sectores de mayor dinamismo en la generación de empleo fueron la industria manufacturera y el comercio y, en menor medida, los sectores de la construcción, agropecuario y servicios comunales, sociales y personales

Figura # 1

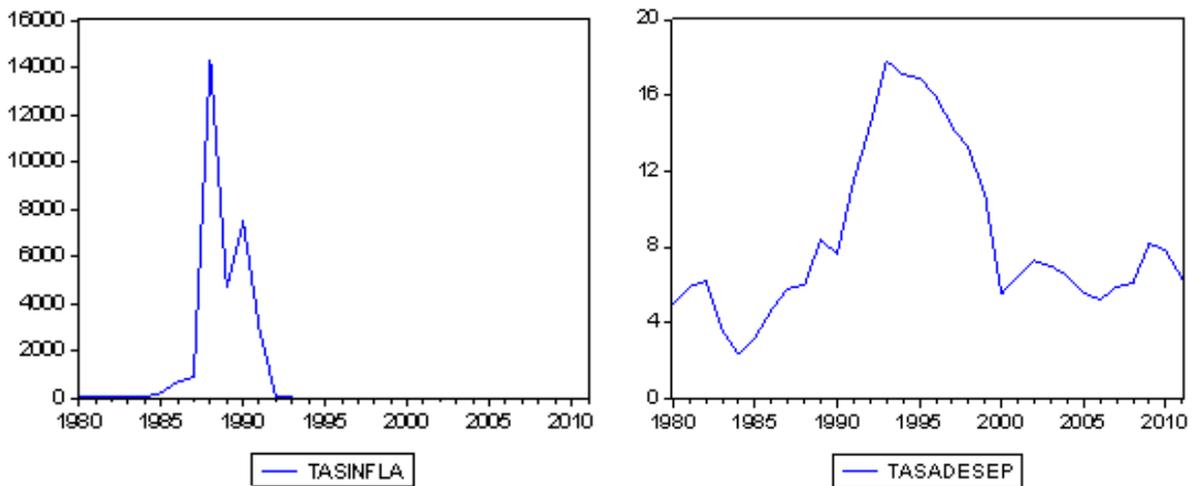
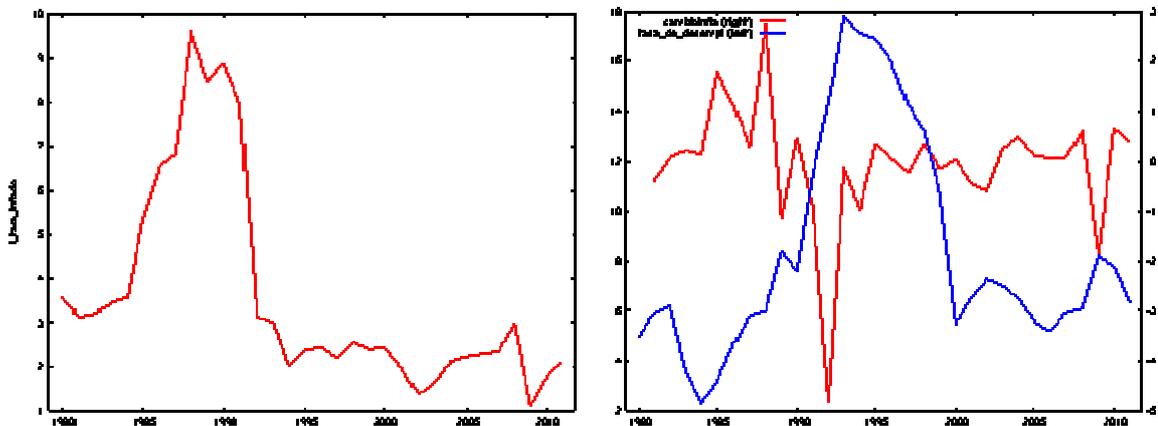


Figura # 2





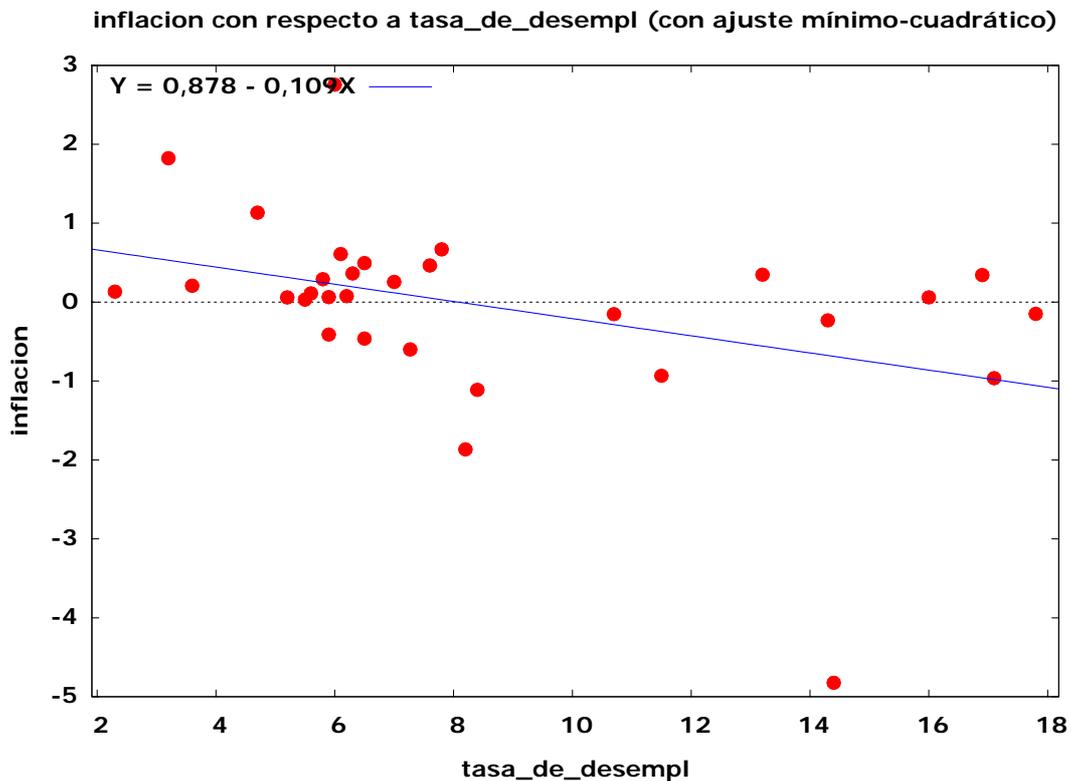
Tasa de inflación con logaritmo

Cambio en la tasa de inflación y tasa de desempleo abierto.

(a)

En la figura 2 en el panel (a) se hace la representación (b) la tasa de inflación con logarítmico, donde se expresa el suavizamiento de los datos. En el panel (b) se observa el cambio entre la tasa de inflación y la tasa de desempleo abierto contra el tiempo.

Figura # 3 Grafico de dispersión.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura # 3 se observa como las observaciones estandispersa<sup>17</sup> a nivel del tiempo. Esta dirección de las observaciones graficadas se debe a que el modelo

<sup>17</sup>El *diagrama de dispersión* es una grafica donde cada punto trazado representa un par de valores observados de la variable dependiente e independiente. El valor de la variable independiente X<sub>i</sub> se identifica respecto del



presenta un  $r^2$  cercano a 1, es decir, la correlación entre la variable dependiente (tasa de inflación) y la variable independiente (tasa de desempleo abierto) es baja y tiende a cero. La recta de mejor ajuste presente en la figura # 3 es la recta de mejor ajuste a los datos, esta línea es determinada por el método de MCO; la pendiente negativa indica una relación inversa entre las variables.

### **Salida Econométrica**

Modelo log-lin

Modelo 2: OLS estimates using the 31 observations 1981-2011

Dependent variable: Tasa\_inflaci

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
Const	0.878385	0.451596	1.9451	0.06152	*
tasa_de_desemp	-0.108755	0.0473463	-2.2970	0.02903	**

|

Mean dependent var	-0.045930	S.D. dependent var	1.219895
Sum squared resid	37.77200	S.E. of regression	1.141264
R-squared	0.153934	Adjusted R-squared	0.124760
F(1, 29)	5.276296	P-value(F)	0.029029
Log-likelihood	-47.04960	Akaike criterion	98.09919
Schwarz criterion	100.9672	Hannan-Quinn	99.03408
Rho	-0.085943	Durbin-Watson	2.159889

### **Análisis preliminar.**

### **Equivalencia entre signos esperados y signos estimados.**

eje horizontal, mientras que el valor de la variable dependiente  $Y_i$  se identifica respecto al eje vertical. (KAZMIER, LEONARD J., 1998)



Según la teoría de la Curva de Phillips con Expectativas Aumentadas, los signos que presenta la teoría económica son inversos entre la Tasa de Desempleo Abierto y la Tasa de Inflación.

Los signos estimados para las observaciones de 1980-2011 para la Economía Nicaragüense son los esperados por la teoría económica de la Curva de Phillips con Expectativas Aumentadas (relación inversa entre la tasa de desempleo abierto y tasa de inflación).

En base al modelo estimado, la tasa de inflación disminuirá cerca del 0.108755% al aumentar una unidad porcentual en la tasa de desempleo abierto.

En la estimación del modelo se observa que, la tasa de desempleo y la constante influyen de manera significativa en la tasa de inflación con un  $p = 0.02903$  y  $0.06152$  respectivamente.

Para la validación del modelo se utilizó el contraste White, que muestra como no se rechaza la  $H_0$  de no Homocedasticidad; en cuanto al contraste de normalidad se rechaza la  $H_0$  de normalidad en los residuos. (Grafico # 1 anexo), sin embargo; según (Maddala) los  $\beta_i$  estimado siguen siendo estimadores insesgados y óptimos.

Se utilizó el test de autocorrelación, comprobándose que no existe autocorrelación serial de orden 1.

### **Salida de los test.**

EVIDENCIA DE LA TEORÍA DE LA CURVA DE PHILLIPS CON EXPECTATIVAS AUMENTADAS EN LA ECONOMÍA DE NICARAGUA A TRAVÉS DE UN MODELO ECONÓMICO SEMILOG (LOG-LIN) EN EL PERIODO 1980-2011



Contraste de heterocedasticidad de White  
 estimaciones MCO  
 utilizando las 31 observaciones 1981-2011  
 Variable dependiente: uhat^2

	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p
const	-1,46297	3,30047	-0,4433	0,6610
tasa_de_desempl	0,465519	0,749177	0,6214	0,5394
sq_tasa_de_de	-0,0140150	0,0354021	-0,3959	0,6952

R-cuadrado = 0,061851

Estadístico de contraste:  $TR^2 = 1,917385$ ,  
 con valor p =  $P(\text{Chi-cuadrado}(2) > 1,917385) = 0,383394$

Distribución de frecuencias para uhat2, observaciones 1-32  
 número de cajas = 7, media = -1,75487e-016, desv.típ.=1,14126

intervalo	punto medio	frecuencia	rel	acum.
< -3,5806	-4,1360	1	3,23%	3,23% *
-3,5806 - -2,4699	-3,0252	0	0,00%	3,23%
-2,4699 - -1,3591	-1,9145	1	3,23%	6,45% *
-1,3591 - -0,24837	-0,80375	9	29,03%	35,48% *****
-0,24837 - 0,86237	0,30700	14	45,16%	80,65% *****
0,86237 - 1,9731	1,4177	5	16,13%	96,77% *****
>= 1,9731	2,5285	1	3,23%	100,00% *

Observaciones ausentes = 1 ( 3,13%)

Contraste Breusch-Godfrey de autocorrelación de primer orden  
 estimaciones MCO  
 utilizando las 32 observaciones 1980-2011  
 Variable dependiente: uhat

	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p
const	0,0132673	0,441239	0,03007	0,9762
tasa_de_desempl	-0,00163617	0,0468280	-0,03494	0,9724
uhat_1	-0,0864312	0,185601	-0,4657	0,6449

R-cuadrado = 0,007422

Estadístico de contraste: LMF = 0,216860,  
 con valor p =  $P(F(1,29) > 0,21686) = 0,645$

Estadístico alternativo:  $TR^2 = 0,237517$ ,  
 con valor p =  $P(\text{Chi-cuadrado}(1) > 0,237517) = 0,626$

Ljung-Box Q' = 0,251481,  
 con valor p =  $P(\text{Chi-cuadrado}(1) > 0,251481) = 0,616$



### **El modelo propuesto**

$$\text{Tasa\_inflaci} = 0.878385 - 0.108755 * \text{tasa\_de\_desempl} + e_i$$

### **Interpretación de la salida econométrica.**

#### **Los signos**

Constante: El coeficiente del intercepto tiene signo positivo, lo que indica que si la tasa de desempleo abierto es cero, se estima una tasa de inflación menor de un dígito.

$\beta_1$ : El coeficiente tiene signo negativo, lo que se esperaba por la teoría económica subyacente.

#### **Parámetros**



Constante: cuando la Tasa de Desempleo Abierto sea cero; es decir que la economía se encuentre en pleno empleo; la Tasa De Inflación será de 0.878385% aproximadamente.

$\beta_1$ : Es el coeficiente de la Tasa de Desempleo Abierto que es igual a -0.108755%, lo cual implica que al sufrir un aumento o con más propiedad; al presentar una variación digamos en una unidad porcentual la Tasa De Desempleo Abierto, la tasa de inflación disminuirá cerca de -0.108755 puntos porcentuales.

#### **Prueba de hipótesis conjunta.**

$\beta_i$  : A un nivel de significación de 5% se encuentra evidencia estadística suficiente para rechazar  $H_0$ . Por lo tanto existe al menos un  $\beta_i$  diferente de cero, el modelo es estadísticamente significativo. (Ver anexo 1)

#### **Pruebas de hipótesis individual.**

Constante: A un nivel de significación de 5% no encontramos evidencia estadística suficiente para rechazar  $H_0$ . Sin embargo a un nivel de significación del 10% se encuentra evidencia estadística suficiente para rechazar  $H_0$ .  $\beta_0$  es significativo para el modelo.

$\beta_1$ : A un nivel de significación de 5% se encuentra evidencia estadística suficiente para rechazar  $H_0$ . Por lo tanto  $\beta_1$  es significativo para el modelo. (Ver anexo 2)

#### **Prueba de heterocedasticidad de White.**

No se rechaza la  $H_0$  de Homocedasticidad en la varianza de las perturbaciones del modelo estimado a un nivel de significación de 5%. Por lo tanto el modelo presenta igual varianza en las perturbaciones.

$$var(u_i|x_i) = E\{u_i - E(u_i) | x_i\}^2 = \sigma^2 \text{(Ver anexo 3)}$$

#### **Prueba de no normalidad en los residuos.**



Se rechaza  $H_0$  de que los errores del modelo estimado se distribuyen normales<sup>18</sup> (ver gráfico 1 anexos)(anexo 4)

### **Prueba de autocorrelación.**

No se rechaza  $H_0$  de no autocorrelación serial de orden 1 con un alfa de 5%. Por lo tanto no hay autocorrelación serial de orden 1 en los errores.(anexo 5)

### **Cusum.**

Con un alfa del 5%, no se encuentra evidencia estadística suficiente para rechazar  $H_0$ . Por lo tanto, el modelo presenta estabilidad en los residuos. Se concluye que los residuos son independientes.

### **Conclusión de los test.**

Para determinar si el modelo es significativo y si cumple todos los supuestos, primero se plantó las distintas hipótesis individual y global.

Al realizar el análisis el modelo resultó ser significativo en todos los parámetros ya que un  $\beta_i$  es diferente de cero, esto quiere decir que la tasa de inflación es explicada por la variable independiente (tasa de desempleo abierto).

En relación al supuesto de normalidad de los residuos no son normales; no se cumple con este supuesto dado que el valor de contraste  $p = 0.000467301$  es menor que el de alfa 0.05; Es decir que los errores no se distribuyen normal con media cero y varianza uno.

---

<sup>18</sup> Si los residuos no siguen una distribución normal, los estimadores mínimos cuadrados siguen siendo estimadores insesgados y óptimos.



El resultado generado por el supuesto de Homocedasticidad en las varianzas se cumple dado que el valor del contraste es de 0.383394, lo cual indica que es mayor que el del alfa; Se concluye que las varianzas en los errores son constantes.

El supuesto de multicolinealidad en la variable no se contrastó debido a que nuestro modelo es de regresión lineal simple en el cual solo se analiza una variable explicativa, por lo tanto sería de más analizar este supuesto ya que la multicolinealidad se cumple en modelos de regresión lineal múltiple.

El supuesto de independencia de los errores el cual es usualmente demostrado por estadístico Durbin Watson, pero en nuestro caso se utilizó la prueba Breusch – Godfrey (BF) el p-valor que nos muestra el modelo es de 0.644922, el cual es mayor que el nivel de significancia 0.05, para lo cual podemos decir que NO hay un grado de autocorrelación positiva de orden 1 entre los errores.

Mediante el test de Cusum se evidencia estabilidad en el modelo.

## X. CONCLUSIÓN.

1. Se estimó mediante el método de interpolación lineal las observaciones perdidas de la serie Tasa De Desempleo Abierto para los años 2001, 2002. Los valores obtenidos para ambos años corresponden a 2001 = 6,5%; 2002 = 7,27%. Ambos son cercanos a su media que se verifica en el cuadro # 4 con el valor de 8.3897%.
2. Las series de tiempo no son estacionarias, ver figura # 1, es decir son productos de shocks por presión inflacionaria y desempleo altos. Por lo que en las variables predominan las perturbaciones permanentes (son homocedásticas). Se pudo contrastar que son integradas ante el análisis gráfico de las series.



3. Las estimaciones del presente trabajo muestran que para el período 1980-2011, la relación entre la tasa de inflación y la tasa de desempleo abierto en Nicaragua es inversamente proporcional, es decir que existe una curva de Phillips con expectativas aumentadas de pendiente negativa (Ver grafico # 3) . El modelo semilog que se estimo reproduce el comportamiento de las series reales durante el periodo de estimación. Presenta los signos esperados por la teoría económica subyacente.
4. Se logra validar los supuestos con un 5% de nivel de significación, excepto el test de normalidad en los residuos.
5. En Nicaragua existe evidencia teórica y técnica sobre La Teoría De La Curva De Phillips Con Expectativas Aumentadas. Recomendamos, desarrollar nuevos y, mas estudios sobre esta temática, para mejor uso de las políticas económicas del país.

## **BIBLIOGRAFIA**

"OIT". (2010). *Organización Internacional Del Trabajo*. Obtenido de <http://laborsta.ilo.org/applv8/data/c1s.html>

"OIT". (2011). *ORGANIZACION INTERNACIONAL DEL TRABAJO*. Obtenido de <http://laborsta.ilo.org/applv8/data/c3s.html>

BANCO CENTRAL DE NICARAGUA. (MAYO de 2010). *BCN*. Recuperado el 12 de JULIO de 2012, de [www.bcn.gob.ni](http://www.bcn.gob.ni)

BCN. (5 de marzo de 2004). *BANCO CENTRAL DE NICARAGUA*. Recuperado el 12 de julio de 2012, de [WWW.BCN.GOB.NI](http://WWW.BCN.GOB.NI)



Briceño, J. D. (2011). *de la curav de Phillips a la NAIRU un analisis empirico*. Departamento de Economia UAM-Iztapalapa, mexico.

Grahan Bannock, R. B. (1990). *Diccionario Economico 2da edicion*. Mexico: Trillas.

Grahan Bannock, R. B. (1990). *Economico, Diccionario 2da edicion*. mexico: Trillas.

Gujarati, Damodar N. *Econometria* (cuarta edicion ed.).

KAZMIER, LEONARD J. (1998). *ESTADISTICA APLICADA A LA ADMINISTRACION Y ECONOMIA*. MEXICO: MCGRAW-HILL.

Ravier, A. O. (2009). *la curva de Phillips de pendiente positiva y la crisis del 2008*. Argentina.

# ANEXOS



Anexo 1.

**Análisis de significatividad conjunta.**

**H<sub>0</sub>:**  $\beta_0 = \beta_i = 0$

**H<sub>1</sub>:** Al menos un  $\beta_i$  es diferente de cero.

Criterio de decisión: si el F calculado es mayor que el F crítico se RECHAZA la H<sub>0</sub>.

F calculado (5.276296)

2.88703 al 10%

4.18296 al 5%

Se Rechaza H<sub>0</sub> por lo tanto al menos un  $\beta_i$  es diferente de cero.

Anexo 2.

**Análisis de significatividad individual**

**H<sub>0</sub>:**  $\beta_0 = 0$

**H<sub>0</sub>:**  $\beta_1 = 0$

**H<sub>1</sub>:**  $\beta_0 \neq 0$

**H<sub>1</sub>:**  $\beta_1 \neq 0$



Criterio de decisión: si el P-valor es menor que el nivel de significancia ( $\alpha$ ) se RECHAZA  $H_0$ .

$P\beta_0 = 0.0615 < \alpha$  SE RECHAZA  $H_0$  a un nivel  $\alpha$  de 0.10,  $\beta_0$  es estadísticamente significativo, por lo tanto aporta a la explicación del modelo de manera individual.

$P\beta_1 = 0.0290 < \alpha$  SE RECHAZA  $H_0$  a un nivel  $\alpha$  de 0.05  $\beta_1$  es estadísticamente significativo, por lo tanto aporta a la explicación del modelo de manera individual.

### **Prueba de hipótesis para los test**

**Criterio de decisión:** Si el P-valor es menor que el nivel de significancia 0.05 ( $\alpha$ ), se RECHAZA  $H_0$

Anexo 3

#### **Test de White**

$H_0$ : Homocedasticidad

$H_1$ : Heterocedasticidad  $P = 0.383394$ ,  $\alpha = 0.005$

$p > \alpha$  NO RECHAZAMOS  $H_0$  por lo tanto hay presencia de Homocedasticidad.

Anexo 4

#### **Test de normalidad**

$H_0$ : Los errores se distribuyen normales.

$H_1$ : Los errores no se distribuyen normal  $P = 0.000467301$ ;  $\alpha = 0.05$

$P < \alpha$  SE RECHAZA  $H_0$  por la tanto los residuos no se distribuyen normal.

Anexo 5

#### **Test de autocorrelación**

$H_0$ : No autocorrelación de orden 1

$H_1$ : Autocorrelación de orden 1  $P = 0.644922$ ;  $\alpha = 0.05$



$P > \alpha$  NO SE RECHAZA  $H_0$  por lo tanto no hay autocorrelación de orden 1 en las perturbaciones

Anexo 6

### **Test Cusum**

$H_0$ : estabilidad del modelo.

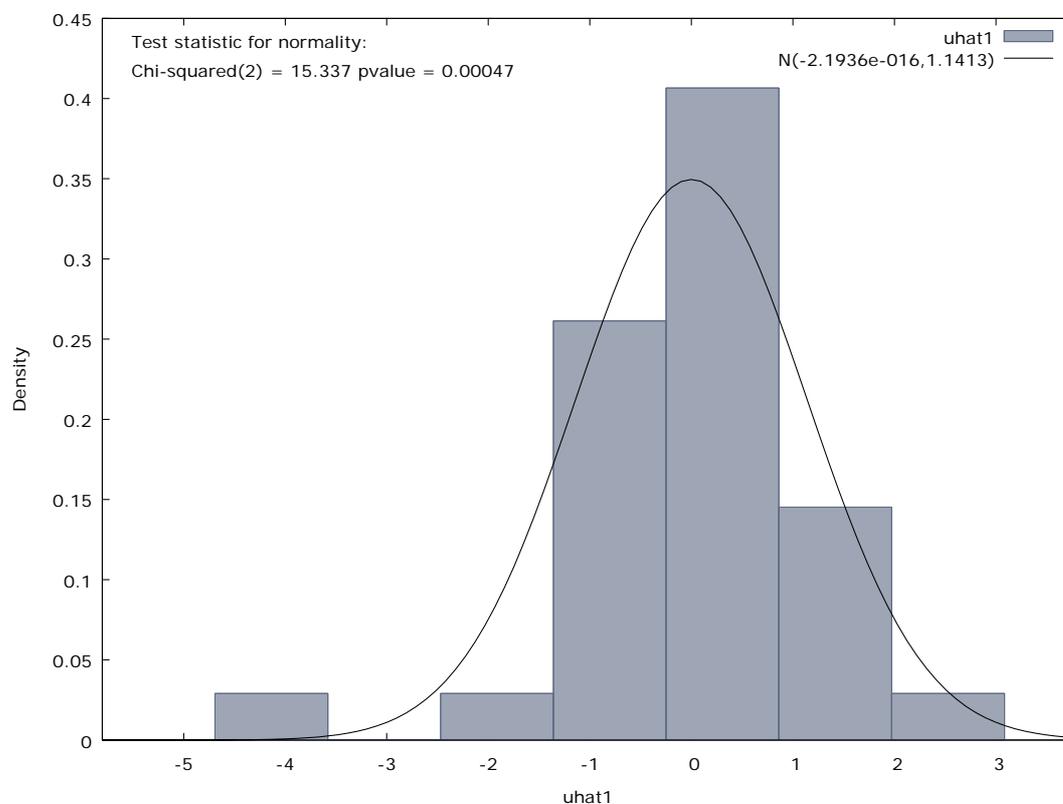
$H_a$  : no estabilidad en el modelo

$P > \alpha$  NO SE RECHAZA  $H_0$  por lo tanto existe estabilidad en el modelo.

Las perturbaciones son independientes.

### GRAFICO DE NORMALIDAD EN LOS RESIDUOS

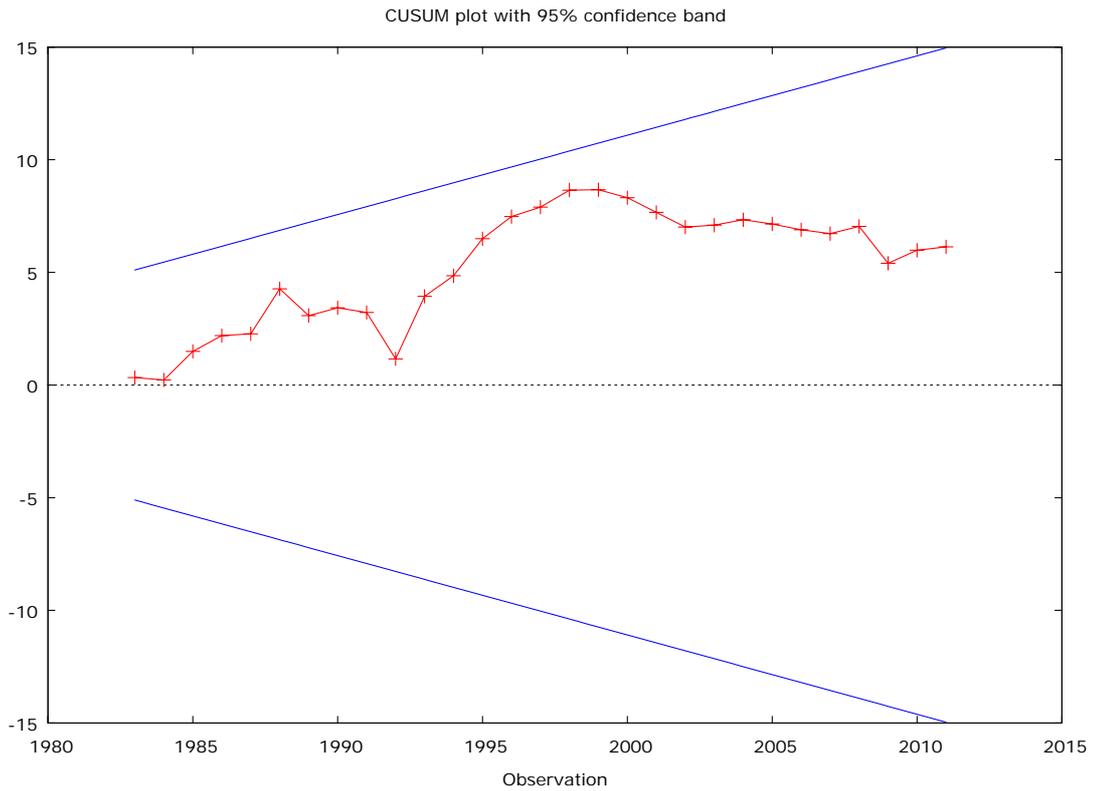
Grafico # 1



## TEST DE ESTABILIDAD EN LOS PARAMETROS



Grafico # 2



Datos obtenidos del Banco Central de Nicaragua.

EVIDENCIA DE LA TEORÍA DE LA CURVA DE PHILLIPS CON EXPECTATIVAS AUMENTADAS EN LA ECONOMÍA DE NICARAGUA A TRAVÉS DE UN MODELO ECONÓMICO SEMILOG (LOG-LIN) EN EL PERIODO 1980-2011



<b>Año</b>	<b>tasa inflación</b>	<b>tasa de desempleo</b>
1980	35.3	5
1981	23.41	5.9
1982	25.26	6.2
1983	31.07	3.6
1984	35.45	2.3
1985	219.46	3.2
1986	681.63	4.7
1987	911.22	5.8
1988	14,315.78	6
1989	4,708.99	8.4
1990	7,485.24	7.6
1991	2,945.02	11.5
1992	23.67	14.4
1993	20.39	17.8
1994	7.77	17.1
1995	10.94	16.9
1996	11.62	16
1997	9.22	14.3
1998	13.05	13.2
1999	11.21	10.7
2000	11.55	5.5
2001	7.27	6.5
2002	3.99	7.27
2003	5.15	7
2004	8.44	6.5
2005	9.42	5.6
2006	10	5.2
2007	10.66	5.9

EVIDENCIA DE LA TEORÍA DE LA CURVA DE PHILLIPS CON EXPECTATIVAS AUMENTADAS EN LA ECONOMÍA DE NICARAGUA A TRAVÉS DE UN MODELO ECONÓMICO SEMILOG (LOG-LIN) EN EL PERIODO 1980-2011



<b>2008</b>	19.59	6.1
<b>2009</b>	3.03	8.2
<b>2010</b>	5.91	7.8
<b>2011</b>	8.5	6.3