

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua -León
Facultad de Ciencias y Tecnología
Departamento de Matemática, Estadística y Actuariales.
Carrera de Ingeniería Estadística



Monografía para optar al título de Ingeniería Estadística:

Efectos de las variables macroeconómicas en el índice de precio al consumidor de Nicaragua en el periodo 2011-2020.

Autora:

- **Bra. Emily Sofia Diaz Gutiérrez.**

Tutor:

- **M.Sc. Act. Álvaro Aráuz.**

León, 14 de junio 2022.

“A LA LIBERTAD POR LA UNIVERSIDAD”

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS.....	3
III. HIPÓTESIS	4
IV. MARCO TEÓRICO	5
1. ÍNDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR.....	5
1.1. Forma de medición del índice de precio al consumidor.....	6
1.2. Problemas de medición.....	6
1.3. Utilización y actualización del IPC	6
1.4. Cálculo del índice según Laspeyres	7
1.5. Metodología del Índice de Precio al consumidor de Nicaragua	8
1.6. Método de cálculo de precios de artículos con tratamiento especial.....	8
1.7. Metodología de cálculo del IPC según el BCN	11
2. INFLACIÓN	13
2.1. Inflación promedio anual	13
2.2. Costos de la inflación.....	13
2.3. Efectos Económicos de la Inflación y la Incertidumbre Inflacionaria.....	14
3. MODELO DE REGRESIÓN LINEAL SIMPLE	16
4. ESTIMACIÓN DE MINIMOS CUADRADOS ORDINARIOS.....	18
5. METODOLOGÍA Y MODELO ECONOMÉTRICO.....	20
5.1 Descripción del modelo MCO	23
6. VARIABLES MACROECONÓMICAS UTILIZADAS EN LOS MODELOS.....	23
V. DISEÑO METODOLÓGICO	24
5.1. Tipo, alcance y nivel de investigación	24
5.2. Área de estudio.....	24
5.3. Población	24
5.4. Muestra.....	25
5.5. Procedimientos para la recolección de datos	25
5.7. Plan de procesamiento y análisis de datos	27
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	29
VII. CONCLUSIONES	44
VIII.RECOMENDACIONES	46

IX. BIBLIOGRAFÍAS	47
X. ANEXOS	49

Dedicatoria

Mi Madre Oniz Diaz y mi tía Wendy Castillo, mis pilares fundamentales.

*Como dice Gabor (1900-1970) “**La mejor forma para predecir el futuro es crearlo**”*

Emily Diaz

Agradecimiento

Gracias primeramente a Dios por permitirme llegar hasta la meta, un camino largo pero alcanzado, gracias por poner dos mujeres maravillosas en mi vida y por poner en este camino personas increíbles que hicieron que todo esto fuese posible.

Mama, gracias primeramente por darme la vida y por darme la educación, tía por motivarme y enseñarme que todo en esta vida se construye de esfuerzo y dedicación, gracias a ambas por estar ahí desde el principio hasta el final, dándome las mejores energías y ánimos para cumplir este gran sueño que hoy se ve materializado después de tantos años, fueron el mejor ejemplo a seguir y el pilar fundamental para poderlo lograr, nunca perdieron la ilusión de ver a su hija y sobrina graduarse de la universidad.

Abuela Elba Cuadra gracias por alegrarte por cada logro que obtenía durante esta etapa y darme tus motivaciones para seguir triunfando, gracias por siempre ser un ejemplo de vida a seguir.

Profesores, gracias por cada enseñanza, por compartir sus conocimientos, por sus lecciones, dedicación y cariño, sin ustedes no hubiese podido lograr lo que hoy tengo por conocimiento, especialmente a mi tutor y amigo Álvaro Arauz, por confiar en mi desde el principio y ser motivación durante este tiempo de enseñanza y aprendizaje, a mis amigos por vivir esta misma ilusión que yo, quienes estuvieron en mis momentos de angustias y me brindaron una mano amiga para poder seguir el camino de plenitud hasta el final.

Una meta basada en sueños, ilusiones, pero que finalmente hoy es alcanzada, y fue recorrida amablemente y feliz que esa ilusión permanecerá el resto de mis días.

Turbo(2013):

“Ningún soñador es demasiado pequeño y ningún sueño es demasiado grande”

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue analizar el efecto de variables macroeconómicas en el índice de precios al consumidor. Para el análisis se tomaron en cuenta información de la inflación, PIB y tasa de desempleo de Nicaragua. Además se tomó en consideración el impacto que generaron algunos fenómenos más puntuales, es decir, la coyuntura socio política, pandemia y huracanes que atravesó el país en ese periodo 2018-2020.

La investigación fue aplicada, longitudinal, documental, cuantitativa, explicativa correlacional y experimental. se tomaron en cuenta 120 observaciones correspondientes a 12 meses de 10 años de estudio, dentro del periodo de enero 2011 a diciembre del 2020. El análisis se realizó en dos momentos; primero se hizo un análisis descriptivo estadístico sobre el comportamiento de las variables en estudio y posteriormente se planteó dos modelos econométricos de mínimos cuadrados ordinario (MCO) con teorías económicas sustentadas. Cada una de las variables consideradas en la investigación miden su incidencia en la variación de precios.

El IPC de Nicaragua en el periodo 2010-2020 presenta una variación acumulada del 77.05% y una variación promedio anual del 5.64%, la tasa de desempleo en promedio fue 5.64% y la economía creció a una tasa media del 2.9%.

Los modelos cumplen los signos a priori de las variables relacionadas. La inflación y tasa de desempleo en Nicaragua cumplen con la teoría de Phillips (1958) y estas tienen una relación inversa, en cambio la variación del IPC y PIB tienen una relación positiva al igual que los modelos empíricos de Sarel (1996) y SECMCA (2009).

Palabras Claves: Inflación, PIB, tasa de desempleo, IPC, modelos econométricos.

ABSTRACT

The objective of this research was to analyze the effect of macroeconomic variables on the consumer price index. For the analysis, information on Nicaragua's inflation, GDP and unemployment rate was taken into account. In addition, the impact generated by some more specific phenomena was taken into consideration, that is, the socio-political conjuncture, pandemic and hurricanes that the country went through in that period 2018-2020.

The research was applied, longitudinal, documentary, quantitative, explanatory correlational and experimental. 120 observations corresponding to 12 months of 10 years of study were taken into account, within the period from January 2011 to December 2020. The analysis was performed in two moments; first a descriptive statistical analysis was made on the behavior of the variables under study and then two econometric models of ordinary least squares (MCO) with supported economic theories were proposed. Each of the variables considered in the research measure their impact on price variation.

The CPI of Nicaragua in the period 2010-2020 presents a cumulative variation of 77.05% and an average annual variation of 5.64%, the unemployment rate on average was 5.64% and the economy grew at an average rate of 2.9%.

The models meet the a priori signs of the related variables. Inflation and unemployment in Nicaragua comply with the theory of Phillips (1958) and these have an inverse relationship, while the variation of CPI and GDP have a positive relationship as do the empirical models of Sarel (1996) and SECMCA (2009).

Keywords: Inflation, GDP, unemployment rate, CPI, econometric models.



I. Introducción

El crecimiento de la economía ha rendido logros importantes al país y avances sociales, estudios estadísticos aplicado a la economía ha permitido un resurgimiento importante en el análisis cuantitativo.

Se han realizados diversos estudios que miden el efecto de las variables macroeconómica en el Índice de precio al consumidor (IPC) utilizando diferentes metodologías de las cuales vale la pena citar las siguientes:

Aguilar (2011), realizó un estudio para medir el comportamiento de la inflación en el Ecuador, examinando y analizando los cambios en los factores que inciden en la determinación del INPC año 2010 por el método de Laspeyres. Pinilla (2015), analizó el efecto de las variables macroeconómicas como la inflación, PIB, el desempleo, y la balanza comercial para identificar las correlaciones de las variables en la fluctuación que experimenta la tasa de cambio. Martínez (2015), realizó un estudio introductorio al analisis de series de tiempo con aplicaciones al sector financiero. Las series de tiempo que se analizó fueron índices de precio y cotizaciones bursátiles de México. Rodríguez, Rodríguez y Ortega (2018), realizaron un estudio para conocer que variables tienen más afectación en los indicadores del desarrollo económico de Colombia utilizando el modelo de regresión lineal multivariado. Ramírez (2019), analizó el efecto las variables IPC, PIB y el salario promedio real de Nicaragua, aplicando un modelo doblemente logarítmico y Zambrano (2020), en su estudio realizado demostró que las variaciones en la masa monetaria tienen un impacto proporcional sobre la inflación y en el producto interno bruto.

Nicaragua en el periodo 2010-2020 debe analizarse en dos etapas, la primera 2010-2017 la economía creció en promedio 5% con tasa de inflación y desempleo bajas o niveles equilibrados y la segunda etapa 2018-2020 con desaceleración económica, incremento del desempleo que conllevó a tasas de inflación bajas, esto provocada por tres fenómenos; crisis socio política, pandemia, y fenómenos naturales adversos.



El índice de precios del Consumidor (IPC) es un indicador clave de la economía, debido que es ampliamente utilizado 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, 2001).

A partir de este contexto se planteó como interrogante la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué incidencia tienen las variables macroeconómicas en el índice de precio del consumidor de Nicaragua en el periodo 2011-2021?

Por lo que el propósito de esta investigación fue el análisis de la incidencia que tienen las variables macroeconómicas PIB y tasa de desempleo en el índice de precio al consumidor mediante procedimientos estadísticos de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) y aplicando las teorías económicas en la que se sustenta cada una de las variables considerada en el estudio.

El estudio será de utilidad para los investigadores e inversionista de forma general, organismo del sistema financiero nacional y en particular el Banco Central de Nicaragua quien garantiza la estabilidad macroeconómica, cuyo objetivo fundamental es la estabilidad de la moneda nacional y el normal desenvolvimiento de los pagos internos y externos. Al ministerio de hacienda y crédito público en los pronósticos del presupuesto general de la república y emisión de deudas, además el estudio es esencial en la toma de decisiones financieras de las empresas públicas y privadas.

Para de dar solución al problema antes expuesto, se abordó en el primer acápite el marco conceptual que explica los teoría relacionada de los principales variables macroeconómicas y los postulados económicos en las que se sustentan; en el segundo el diseño metodológico que explica claramente la forma en que se desarrollará la investigación; en el tercero los resultados, conclusiones y recomendaciones del estudio realizado y por último se tiene las bibliografías que fueron útiles para el desarrollo de la investigación.



II. Objetivos

✓ Objetivo General

Analizar el efecto de las variables macroeconómicas en el índice de precio del consumidor de Nicaragua mediante en el periodo 2011-2020.

✓ Objetivo Específicos

- Describir el comportamiento de las variables macroeconómicas tasa desempleo y PIB de Nicaragua en el periodo 2011-2020.
- Especificar los modelos que expliquen la relación entre las variables Índice de Precios al consumidor, tasa de desempleo y PIB de Nicaragua en el periodo 2011-2020.
- Determinar la incidencia que tiene la variable macroeconómica PIB y la tasa de desempleo en el índice de precio al consumidor de Nicaragua en el periodo 2011-2020.



III. Hipótesis

✓ Hipótesis Nula

H0: Las variables macroeconómicas no inciden el índice de precios de Nicaragua en el periodo 2011-2020

✓ Hipótesis Alternativa

H1: Las variables macroeconómicas inciden en el índice de precios del consumidor de Nicaragua en el periodo 2011-2020.

✓ Hipótesis Específicas

- La variable macroeconómica PIB no tiene incidencia en el índice de precio del consumidor de Nicaragua en el periodo 2011-2020.
- La variable macroeconómica tasa de desempleo no tiene influencia en el índice de precio del consumidor de Nicaragua en el periodo 2011-2020.



IV. Marco teórico

Para desarrollar el tema de investigación se requiere definir el significado de los términos (lenguaje técnico) que van a emplearse con mayor frecuencia y sobre los cuales convergen las fases del conocimiento científico (observación, descripción, explicación y predicción). El número de términos por definir queda a criterio del investigador; lo importante es no manejar conceptos que den lugar a interpretaciones equívocas (Méndez, 2012).

1. Índice de Precios del Consumidor

Aguilar (2011), lo define como un indicador de tendencia central de un conjunto de elementos que generalmente se expresa como porcentaje. Todos los números índice poseen ciertas características en común: Los números índice son razones de una cantidad en un periodo actual referido a otra cantidad en un periodo base.

El BCN (2010), explica lo siguiente sobre el índice de precios al consumidor:

El índice de precios al consumidor mide la evolución de los precios de un conjunto de bienes y servicios representativos del gasto de consumo de los hogares. Éste es un indicador clave de la economía, debido a que es ampliamente utilizado 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 (2010) el IPC es un indicador que mide la evolución de cambio de precios en un período determinado generalmente de un mes, a través del monitoreo de un conjunto de bienes y servicios representativos de las compras de las familias, este conjunto de bienes y servicios están contenidos en lo que se define como Canasta de Mercado (CM).

En el ámbito económico y social, es un indicador que mide los resultados de la implementación de política económica y en lo social sirve para el ajuste de prestaciones como salarios mínimos y pensiones. Se denomina el mejor indicador de la inflación debido al grado de aceptación y periodicidad con que se recoge la información de los productos que se encuentran en la última fase de las transacciones económicas. Suele ser considerado a veces como un indicador de



Costo de Vida (ICV), pero no puede ser aceptado como tal, debido que no considera la racionalidad de los individuos ante cambios o ajustes en los precios y solo mide la variabilidad de precios de una canasta establecida. (Ministerio de Economía, 2010).

1.1. Forma de medición del índice de precio al consumidor

El Banco Central de Nicaragua (2021) explica que en la economía hay millones de precios individuales; estos precios están sometidos a variaciones continuas que reflejan fundamentalmente los cambios de la oferta y de la demanda de bienes y servicios concretos y dan una indicación de su "escasez relativa".

Naturalmente, no es posible ni deseable tener en cuenta todos los precios, pero tampoco es conveniente considerar unos pocos, puesto que podrían no ser representativos del nivel general de precios.

La mayoría de los países han adoptado un sistema sencillo y adecuado para medir la inflación, el denominado "Índice de Precios al Consumidor" (IPC).

Para elaborar el IPC, se analizan los hábitos de compra de los consumidores, con el fin de determinar los bienes y servicios que adquieren con más frecuencia y que, por tanto, pueden considerarse en cierta medida representativos del consumidor medio de una economía.

1.2. Problemas de medición

El Banco Central de Nicaragua (2021) explica que por diversas razones, existen dificultades asociadas al intento de expresar la evolución general de los precios mediante una cifra. Cualquier cesta que se elija es cada vez menos representativa con el paso del tiempo, a medida que los consumidores sustituyen bienes más caros por otros más baratos. Si la calidad de un producto mejora con el tiempo y su precio también sube, parte del incremento del precio se debe a la mejora de la calidad.

1.3. Utilización y actualización del IPC

El Banco Central de Nicaragua (2021) también explica que el IPC se utiliza en las discusiones de salario mínimo o ajustes salariales en general, por cuanto:



- Es un indicador clave que cuantifica las variaciones promedio de precios de una canasta de bienes y servicios que consumen habitualmente las familias.
- Aunque tan solo representa una aproximación del comportamiento del nivel general de precios de la economía.

El IPC se actualiza periódicamente para mejorar el cálculo del indicador por:

- cambios en preferencias del consumidor.
- cambios de calidad.
- El proceso de actualización del IPC se conoce como cambio de año base.

1.4. Cálculo del índice según Laspeyres

Para el BCN (2021) el IPC es un índice de precios tipo Laspeyres ya que, para cada variedad dentro de la canasta, se compara el precio de un período t con respecto al precio promedio del año base.

Se mantiene la canasta fija, el índice de precio se calcula de la siguiente manera:

$$IP_L = \frac{\sum P_T \times Q_0}{\sum P_0 \times Q_0} \quad (Ec. 1)$$

P_T = Precio del bien i en el periodo t .

P_0 = Precio del bien i en el periodo base.

Q_0 = cantidad del bien " i " en el periodo base.

Año base del IPC

Es el año con el cual se compara precios de cualquier otro período para formar los índices (BCN,2021):

- El actual IPC tiene base 2006
- Debe ser amplio para evitar distorsiones por estacionalidad.
- Debe ser relativamente estable: sin condiciones económicas inusuales.
- Información básica: Encuesta de Ingresos y Gastos de los Hogares (EIGH).
- Canasta del IPC: criterios de selección.



1.5. Metodología del Índice de Precio al consumidor de Nicaragua

BCN (2010) de manera general, la recopilación de precios se hace a nivel de variedad en cada establecimiento. Esta información permite obtener los índices básicos a este nivel, posteriormente a nivel de variedad y artículo, hasta la agregación del IPC general.

Sin embargo, algunos artículos siguen un tratamiento especial, el cual depende de la forma en que se obtiene la información básica, específicamente lo que corresponde a tarifas de servicios básicos. Dada su particularidad se procede primero a explicar el cálculo de los precios de estos casos especiales.

1.6. Método de cálculo de precios de artículos con tratamiento especial

Según BCN (2010) explica los métodos de cálculo:

El cálculo de los precios de ciertos artículos se realiza con base en la información obtenida por vía telefónica, correo, fax o e-mail, en forma directa de las empresas proveedoras del bien o servicio o de entes reguladores (empresas de telefonía, empresa del servicio de agua, empresa de electricidad, empresas de servicio de transporte público de pasajeros, lotería Nacional).

- A) **Energía Eléctrica:** Se definieron 3 niveles de consumo promedio de energía eléctrica (150 Kwh, 200 Kwh y 450 Kwh), lo que permite contar con una representación más amplia del comportamiento de los hogares. En el caso del IPC base 1999, se estimaba un consumo promedio para Managua (208 Kwh) y otro para cada una de las ciudades donde se recopila precios en el resto del país (entre 65 y 90 Kwh). En la base 2006, se incluyen los tres niveles, debido a la modalidad de tratamiento para los diferentes niveles de consumo de los hogares. Estos tres niveles de consumo se consideran como tres variedades diferentes, a los que se le calcula un precio de forma independiente y luego se calcula un índice relativo entre t y $t-1$; estas tres variedades son agregadas utilizando un promedio geométrico de dichos relativos.



- B) **Agua potable:** Las tarifas del servicio de Agua Potable son suministradas mensualmente por la Empresa Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ENACAL). Para el caso de Managua, se estimó un consumo promedio para tres categorías diferentes de consumo (Subsidiada, Domiciliar y Residencial); para la estimación del nivel de consumo se utilizó como base la información del número de clientes y la marca de clase de cada uno de los rangos de consumo definidos en cada categoría. En cambio, el IPC base 99 consideraba un consumo promedio de 32 metros cúbicos para Managua y consumos promedios entre 14 y 21 metros cúbicos para el resto de ciudades.
- C) **Telefonía residencial:** El precio para el servicio telefónico residencial, se calcula con base en la información sobre tarifas proporcionada por la empresa proveedora del servicio y el ente regulador (TELCOR). Para ello, se considera 3 niveles de consumos promedio en minutos por mes (200, 300 y 600), los cuales son tratados como tres variedades diferentes. Como primera etapa, se calcula el precio de la tarifa para cada nivel; posteriormente, se obtiene el índice relativo de precios o tarifa para cada variedad, los cuales son agregados utilizando la media geométrica de dichos relativos, para luego obtener el índice para este artículo. Esto se constituye en una mejora metodológica con respecto al cálculo para el IPC base 1999, en el cual se consideraba un sólo consumo promedio para todos los usuarios.
- D) **Telefonía celular:** Este artículo está constituido por dos variedades: servicios prepago y pospago.
- ✓ **Servicio prepago:** En este caso se consideran los costos de las tarjetas o recargas de mayor demanda, y el costo del minuto para llamadas a teléfonos del mismo proveedor y a teléfonos de diferente proveedor. Para este cálculo se consideran como informantes a las diferentes empresas que ofrecen este servicio.
 - ✓ **Servicio pospago:** Para el cálculo del precio o tarifa del servicio pospago, se determinaron niveles de consumo promedio para usuarios de las empresas proveedoras, mediante la realización de una encuesta a usuarios del servicio.



E) **Lotería Nacional:** El precio de la lotería es el precio neto del billete de lotería, el cual es el valor que se paga por este menos el valor esperado de la ganancia por billete, mediante la expresión de cálculo siguiente:

$$\overline{P}_{Lot} = P_{Billete} - E(ganancia) \quad (Ec. 2)$$

$$E[ganancia] = p[ganar] * E[premio] \quad (Ec. 3)$$

donde el valor esperado del premio o precio medio y la probabilidad de ganar se calculan de la forma siguiente:

$$E[premio] = \frac{\Sigma premio}{total\ de\ billetes\ premiados} \quad (Ec. 4)$$

$$p[ganar] = \frac{total\ de\ billetes\ premiados}{cantidad\ de\ billetes\ emitidos} \quad (Ec. 5)$$

F) **Alquiler de vivienda:** Para registrar el precio de los alquileres efectivos pagados por los hogares, se tiene una muestra de informantes en instituciones, a los cuales se les pregunta la cantidad pagada por el hogar en su totalidad, excluyendo impuestos especiales y subsidios pagados por empresas o instituciones a sus empleados. Esto es debido a que si el alquiler se subsidia o se aplica un impuesto sobre el mismo, la cantidad pagada por los hogares será diferente a la percibida por el propietario que es quien determina el precio de alquiler.

G) **Transporte interurbano:** Para calcular el pasaje en bus interurbano se consideran dos variedades (transporte ordinario y expreso). En las terminales de buses se recopila el precio del transporte público de pasajeros entre la ciudad de Managua y la cabecera departamental, excepto en el caso de la ciudad de Bluefields en la que se toma el valor del pasaje de Managua a El Rama.

H) **Educación:** En el caso de la educación, se recopila información sobre las cuotas mensuales y las matrículas, y también se incluyen los pagos previos al inicio del período escolar (prematricula), que para el cálculo del IPC se agregan en el mes de pago de la matrícula.



1.7. Metodología de cálculo del IPC según el BCN

BCN (2010) los IPC de cada área geográfica se calculan, desde el nivel de artículo hasta el nivel general del IPC Nacional, con la fórmula de Laspeyres:

$$I^t = \frac{\sum_k q_k^0 p_k^t}{\sum_k q_k^0 p_k^0} = \sum_k w_k^0 * \frac{p_k^t}{p_k^0} \quad (Ec. 6)$$

siendo

$$w_k^0 = \frac{q_k^0 p_k^0}{\sum_k q_k^0 p_k^0} \quad (Ec. 7)$$

Donde:

w_k = ponderación del artículo k como porcentaje del total

p_k^t = precio del promedio del artículo k en el mes t

t = mes corriente

0 = año base 2006

En la práctica, la fórmula de Laspeyres para los cálculos mensuales se expresa de la siguiente manera:

$$I^t = \sum_k w_k^0 \frac{p_k^1 p_k^2}{p_k^0 p_k^1} \dots \frac{p_k^{t-1} p_k^t}{p_k^{t-2} p_k^{t-1}} \quad (Ec. 8)$$

Las ponderaciones en el año base (w_k) son fijas a nivel de los artículos y de las agrupaciones superiores (subclase, clase, grupo y división). La utilización de ponderaciones fijas es un requisito indispensable para que el índice refleje la evolución de los precios.

El IPC de Nicaragua (IPCN) se elabora a partir de los índices de Managua y del Resto del País para cada uno de los niveles: artículos, subclase, clase, grupos y divisiones, utilizando una fórmula de promedio aritmético:

$$I_{nacional}^t = \sum_A W_A I_A^t; \quad \forall A = R, M \quad (Ec. 9)$$



$M =$ Managua

$R =$ resto del país

$A =$ área geográfica

$t =$ periodo de referencia

$I_A^t =$ índice al nivel correspondiente, artículo subclase, grupo y división

$W_A =$ ponderación del area segun del gasto de hogares

1.8. Definición del procedimiento de cálculo

Tabla1. Metodología de Calculo

<i>Nivel</i>	<i>Índice</i>	<i>Forma de agregación</i>
<i>IPC General</i>	IPC	Promedio aritmético ponderado de las divisiones.
<i>División</i>	I <div>división</div>	Promedio aritmético ponderado de los índices de grupo.
<i>Grupo</i>	Igrupo	Promedio aritmético ponderado de los índices de subclase
<i>Clase</i>	Iclase	Promedio aritmético ponderado de los índices de Producto
<i>subclase</i>	Isubclase	Promedio aritmético ponderado de los índices de artículo
<i>Articulo</i>	Iart	Promedio geométrico ponderado de los índices de variedad
<i>Variedad</i>	IRvar	Promedio geométrico ponderado de los índices de variedad por establecimiento
<i>Variedad de Establecimiento</i>	IvarE	Índice relativo mensual por establecimiento.

Fuente: (BCN, 2010)



2. Inflación

Prebish(1986) explica que según el economista Daniel Heymann la inflación, aún a ritmos moderados, no es inocua, pues a ella se asocian generalmente movimientos erráticos en el nivel y la estructura de los precios. Sin embargo, si se mantiene dentro de ciertos límites, la economía es capaz de encontrar modos de adaptarse y la actividad puede desenvolverse sin incertidumbres excesivas.

2.1. Inflación promedio anual

BCN (2010) explica que es 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, el promedio recoge la evolución de los precios en todo el período analizado y no solo en los extremos del período

2.2. Costos de la inflación

De acuerdo con el BCN (2021) en su informe de la estabilidad de los precios explica los siguientes costos de la inflación:

- **Costos microeconómicos**

La inflación en la economía dificulta que los productores y los consumidores puedan saber si un incremento en el precio de un bien o servicio realmente representa un incremento relativo de precio o un incremento general en el precio de todos los bienes y servicios.

- **Costos de distribución**

La inflación elevada es injusta. Los prestatarios tienden a beneficiarse a expensas de los ahorradores, quienes raramente se encuentran protegidos por completo.

- **Costos de recursos**

Algunos individuos y compañías realizarán un esfuerzo considerable para protegerse de los efectos de una inflación elevada y variable (recursos desaprovechados cuando los agentes económicos reducen sus tenencias de dinero).

- **Costos de “suela de zapato”**



Debido a que pierde valor, la gente retiene menos circulante cuando hay inflación. Se requieren más visitas al banco a fin de obtener el dinero para adquirir bienes y servicios.

- **Costos de “menú”**

Son los costos que representan para los manufactureros y minoristas la continua revisión de sus precios de venta al alza.

2.3. Efectos Económicos de la Inflación y la Incertidumbre Inflacionaria

Tower (1971) explica que la inflación es ineficiente porque en una economía inflacionaria, los recursos económicos son utilizados en intentos de economizar dinero, el cual se produce sin costos. Por otro lado, hay costos de menú y costos de recomposición de portafolio ocasionados por niveles de inflación más alta, los cuales son resaltados por Fischer (1994).

Friedman (1977) y Ball (1992) exponen la hipótesis de que mayores niveles de inflación crean mayor incertidumbre sobre los niveles futuros de inflación, Friedman (1977) plantea que existe una correlación positiva entre las tasas de inflación y la incertidumbre de dichas tasas en el futuro y argumenta que la causalidad va desde la inflación a la incertidumbre. Éste enfatiza que una mayor volatilidad de la inflación distorsiona los precios relativos mermando el poder informativo que tienen los precios para coordinar la actividad económica.

Ball (1992), le da sustento teórico a esta hipótesis mediante un modelo de juego repetido a la Barro-Gordon. Éste construye un modelo de política monetaria en el cual un incremento en la tasa de inflación lleva a más incertidumbre acerca de la inflación futura.

Cukierman (1992) trae a colación una hipótesis alternativa: este autor sugiere que un banco central oportunista podría considerar los altos niveles de incertidumbre como una oportunidad de incrementar los niveles de inflación usando políticas monetarias expansivas.

Golob (1994), la incertidumbre inflacionaria tiene dos tipos de efectos para la economía. Por un lado, la misma induce a los agentes a tomar decisiones que



difieren de aquellas que realizarían en un ambiente sin incertidumbre –estos son los llamados efectos ex antes-; por otra parte, existen efectos que se verifican luego de que las decisiones hayan sido realizadas-efectos ex post- y ocurren cuando la inflación efectiva difiere de las expectativas previas de los agentes.

John Maynard Keynes (1883–1946) Es el economista que sostuvo que el sistema capitalista no conduciría al pleno empleo. En su obra principal, “**Teoría general del empleo, el interés y el dinero**”, Keynes escribió sus opiniones en lo referente al empleo, la teoría monetaria y el ciclo de comercio. La principal novedad de su pensamiento radicaba en considerar que el sistema capitalista no tiende al pleno empleo ni al equilibrio de los factores productivos. Este enfoque defendía políticas económicas más activas por parte de los gobiernos para estimular la demanda interna en tiempos de elevado desempleo, a través de gastos en obras públicas.

Phillips (1958) diseñó información significativa direccionada a proporcionar información relacionada con los aspectos económicos del Reino Unido, una permuta que se relaciona con los aspectos de la tasa de desempleo y la situación inflacionaria, donde encontró una reciprocidad negativa en dichas variables, de tal modo que cuando el desempleo era mínimo, la inflación se incrementa y viceversa

propone que el desempleo está relacionado con la variación de los precios, por lo tanto, para minimizar el desempleo es preciso cierto nivel de inflación. Este planteamiento en-seguida sería conocido como la “Curva de Phillips”. Sostuvo que, en una economía estable, se podría afirmar que la conmutación de sueldos está asociada al aumento de la demanda o una reducción del desempleo. Sin embargo, se ha demostrado que en ocasiones este planteamiento no es útil en economías con altas tasas de desempleo e inflación (estanflación). La base teórica de este modelo señala en esencia que, al incrementar los precios, los salarios reales disminuyen y esto hace que abarate el precio de mano de obra y las compañías demandan más responsabilidades.



3. Modelo de Regresión lineal Simple

Esteban, et al (2009), explica que el modelo simple relaciona dos variables de forma lineal:

$$Y_i = \alpha + \beta X_i + u_i \quad i = 1, \dots, N \quad (\text{Ec. 10})$$

donde:

- **Y**: es la variable para explicar, variable dependiente o endógena, es decir, la variable que estamos interesados en explicar.
- **X**: es la variable explicativa, variable independiente o exógena.
- La ordenada α y la pendiente β del modelo son los coeficientes de la regresión. Si definimos K como el número de coeficientes desconocidos a estimar, en el modelo de regresión simple tenemos $K = 2$ coeficientes a estimar.
- **U**: es el termino de error, variable aleatoria o de perturbación.
- El subíndice i denota observación. En general, el subíndice i será empleado cuando la muestra contenga datos de sección cruzada y el subíndice t cuando tengamos observaciones correspondientes a series temporales, aunque esto no es de especial relevancia.
- **N**: es el tamaño muestral, número de observaciones disponibles de las variables de estudio (Y, X). Cuando tratemos con datos temporales.
- **T**: denotara el tamaño muestral.

El error u_i se introduce por varias razones, entre las cuales tenemos:

- Efectos impredecibles, originados por las características de la situación económica o del contexto de análisis, y efectos no cuantificables derivados de las preferencias y los gustos de los individuos o entidades económicas.
- Errores de medida producidos a la hora de obtener datos sobre las variables de interés.



- Errores de especificación ocasionados por la omisión de alguna variable explicativa o bien, por las posibles no linealidades en la relación¹ entre X e Y .

Hipótesis básicas

Para Esteban, et al (2009) el modelo con las hipótesis básicas se escribe:

El modelo $Y_i = \alpha + \beta X_i + u_i \quad i = 1, \dots, N$ debe completarse con la especificación de las propiedades estocásticas de la variable de interés Y .²

• Sobre la forma funcional

1. El modelo es lineal en los coeficientes. Los modelos para estimar que consideramos son lineales en los coeficientes, $Y_i = \alpha + \beta X_i + u_i$. Sin embargo, podemos permitir no linealidades en las variables explicativas como puede ser la especificación.

$$P_i = \alpha + \beta (F2)_i^2 + u_i \quad (\text{Ec. 11})$$

• Sobre los coeficientes

2. Los coeficientes α y β se mantienen constantes a lo largo de la muestra. Vamos a considerar que la influencia de las variables explicativas es estable a lo largo de la muestra.

• Sobre la variable endógena

3. La variable endógena es cuantitativa. A lo largo de este curso básico vamos a suponer que la variable a explicar es cuantitativa. Lo contrario, una variable endógena cualitativa, requiere métodos de estimación alternativos al método que se analiza en este curso.

• Sobre la variable explicativa

4. La variable explicativa X tiene varianza muestral s_x^2 no nula y además $N \geq K = 2$.

¹ Las hipótesis básicas se refieren a los distintos elementos de la regresión.

² Un primer objetivo del análisis econométrico es conocer α y β .



5. La variable exógena X es fija, no estocástica. Las observaciones del regresor X_1, \dots, X_N son valores fijos en muestras repetidas.
6. El modelo está bien especificado.

• **Sobre la perturbación³**

7. La perturbación tiene media cero. El error impredecible, la parte aleatoria del modelo, tiene media cero. Esto implica que la parte sistemática del modelo ($\alpha + \beta X_i$).
8. La perturbación tiene varianza constante. Suponemos que la variabilidad del error se mantiene constante $var(u_i) = \sigma^2, \forall i$
9. La perturbación no está auto correlacionada. Por el momento vamos a suponer que la correlación entre dos observaciones distintas cualesquiera de la perturbación es cero, $corr(u_i, u_j) = 0; \forall i \neq j$ Esto implica que las covarianzas entre dos perturbaciones también *cero*: $cov(u_i; u_j) = 0; \forall i \neq j$.
10. La perturbación sigue una distribución normal.

4. Estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios⁴

Gujarati (2010) para encontrar los estimadores MCO de la siguiente manera:

$$\gamma_i = \widehat{\beta}_1 + \widehat{\beta}_2 \chi_{2i} + \widehat{\beta}_3 \chi_{3i} + \widehat{u}_i \quad (Ec. 12)$$

Donde \widehat{u}_i es el término residual, la contraparte muestral del término de perturbación estocástico u_i .

El estimador de Mínimos Cuadrados Ordinarios, o MCO, de los parámetros α y β se obtiene de minimizar la suma de los residuos al cuadrado:

$$\min \sum \widehat{u}_i^2 = \sum (\gamma_i - \widehat{\beta}_1 - \widehat{\beta}_2 \chi_{2i} - \widehat{\beta}_3 \chi_{3i})^2 \quad (Ec. 13)$$

³ Nota: Esto es así porque el método de estimación que se va a derivar es el de Mínimos Cuadrados Ordinarios. Sin embargo, si se estimase por máxima verosimilitud el supuesto de normalidad sobre la distribución de Y sí es necesario para la obtención del estimador.



Así, obtenemos un sistema de ecuaciones, llamadas ecuaciones normales, que vienen dadas por:

$$\bar{y} = \widehat{\beta}_1 + \widehat{\beta}_2 \bar{\chi}_2 + \widehat{\beta}_3 \bar{\chi}_3 \quad (Ec. 14)$$

$$\sum \gamma_1 \chi_{2i} = \widehat{\beta}_1 \sum \chi_{2i} + \widehat{\beta}_2 \sum \chi_{2i}^2 + \widehat{\beta}_3 \sum \chi_{2i} \chi_{3i} \quad (Ec. 15)$$

$$\sum \gamma_1 \chi_{3i} = \widehat{\beta}_1 \sum \chi_{3i} + \widehat{\beta}_2 \sum \chi_{2i} \chi_{3i} + \widehat{\beta}_3 \sum \chi_{3i}^2 \quad (Ec. 16)$$

Vemos al instante que

$$\widehat{\beta}_1 = \bar{y} + \widehat{\beta}_2 \bar{\chi}_2 + \widehat{\beta}_3 \bar{\chi}_3 \quad (Ec. 17)$$

que es el estimador de MCO del intercepto poblacional β_1 , se derivan las siguientes fórmulas de las ecuaciones normales:

$$\widehat{\beta}_2 = \frac{(\sum \gamma_1 \chi_{2i})(\sum \chi_{3i}^2) - (\sum \gamma_1 \chi_{3i})(\sum \chi_{2i} \chi_{3i})}{(\sum \chi_{2i}^2)(\sum \chi_{3i}^2) - (\sum \chi_{2i} \chi_{3i})^2} \quad (Ec. 18)$$

$$\widehat{\beta}_3 = \frac{(\sum \gamma_1 \chi_{3i})(\sum \chi_{2i}^2) - (\sum \gamma_1 \chi_{2i})(\sum \chi_{2i} \chi_{3i})}{(\sum \chi_{2i}^2)(\sum \chi_{3i}^2) - (\sum \chi_{2i} \chi_{3i})^2} \quad (Ec. 19)$$

Varianzas y errores estándar de los estimadores de MCO

Después de obtener los estimadores de MCO de los coeficientes de regresión parcial derivamos las varianzas y los errores estándar de los estimadores, se necesitan los errores estándar para dos fines principales: establecer intervalos de confianza y probar hipótesis estadísticas. Las fórmulas pertinentes son las siguientes:

$$var(\widehat{\beta}_1) = \left[\frac{1}{N} + \frac{\bar{\chi}_2^2 \sum \chi_{3i}^2 + \bar{\chi}_3^2 \sum \chi_{2i}^2 - 2\bar{\chi}_2 \bar{\chi}_3 \sum \chi_{2i} \chi_{3i}}{\sum \chi_{2i}^2 \sum \chi_{3i}^2 - (\sum \chi_{2i} \chi_{3i})^2} \right] \sigma^2 \quad (Ec. 20)$$

$$ee(\widehat{\beta}_1) = +\sqrt{var(\widehat{\beta}_1)} \quad (Ec. 21)$$

$$var(\widehat{\beta}_2) = \frac{\sum \chi_{3i}^2}{(\sum \chi_{2i}^2)(\sum \chi_{3i}^2) - (\sum \chi_{2i} \chi_{3i})^2} \sigma^2 \quad (Ec. 22)$$



En todas estas fórmulas, σ^2 es la varianza (homoscedástica) de las perturbaciones poblacionales⁵ u_i .

Propiedades de los estimadores de MCO

Las propiedades de los estimadores de MCO del modelo de regresión múltiple son similares a las del modelo con dos variables

1. La línea (superficie) de regresión de tres variables pasa a través de las medias de $\bar{y}, \bar{x}_2, \bar{x}_3$

$$\gamma_i = \widehat{\beta}_1 + \widehat{\beta}_2 \chi_{2i} + \widehat{\beta}_3 \chi_{3i} + \dots + \beta_k \chi_{ki} + \widehat{u}_i \quad (Ec. 23)$$

2. El valor medio de γ_i estimado $\gamma_i (= \widehat{\gamma}_i)$ es igual al valor medio de γ_i observado, lo cual es fácil de demostrar:

$$\begin{aligned} \widehat{\gamma}_i &= \widehat{\beta}_1 + \widehat{\beta}_2 \chi_{2i} + \widehat{\beta}_3 \chi_{3i} \\ &= (\bar{y} + \widehat{\beta}_2 \bar{\chi}_2 + \widehat{\beta}_3 \bar{\chi}_3) + \widehat{\beta}_2 \chi_{2i} + \widehat{\beta}_3 \chi_{3i} \\ &= \bar{y} + \widehat{\beta}_2 (\chi_{2i} - \bar{\chi}_2) + \widehat{\beta}_3 (\chi_{3i} - \bar{\chi}_3) \\ &= \bar{y} + \widehat{\beta}_2 \chi_{2i} + \widehat{\beta}_3 \chi_{3i} \end{aligned} \quad (Ec. 24)$$

donde, como es usual, las letras minúsculas indican los valores de las variables expresadas como desviaciones de sus medias respectivas⁶.

5. Metodología y Modelo econométrico.

Según Gonzales (2002) los métodos de análisis univariado de series temporales ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average), basado en que una serie temporal obedece a un proceso estocástico¹ propuesto por Box - Jenkins (1970 y 1976), el Análisis de Intervención que permite la modelización ARIMA de una serie junto con la consideración de aquellos fenómenos que, sin formar parte de la

⁵ Las varianzas de los estimadores de MCO son directamente proporcionales a σ^2 , es decir, aumentan a medida que lo hace σ^2

⁶ Los estimadores de MCO de los coeficientes de regresión parcial no solamente son lineales e insesgados, sino que también tienen varianza mínima dentro de la clase de todos los estimadores lineales insesgados.



dinámica básica de dicha serie, afectan a los valores que toma a lo largo del tiempo propuesto por Box - Tiao (1975).

En su informe Camacho (2020), explica lo siguiente:

En los modelos ARIMA se consideran tres tipos de procesos posibles (no necesariamente todos presentes): autorregresión (AR), diferenciación o integración (I) y medias móviles (MA).

La notación clásica es: ARIMA(P,D,Q) donde:

p: Valor que controla el numero de componentes autoregresivo (AR) del modelo.

d: Valor que controla el numero de integraciones (I)

q : Valor que contra el numero de componentes de medias móvil (MA) del modelo

- **Autorregresión**

El componente autorregresivo ya ha sido expuesto en el apartado anterior y viene a indicar que cada valor de la serie es función lineal de momentos anteriores de la serie.

Esto es:

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + e_t \quad (Ec. 25)$$

donde e_t hace referencia al componente aleatorio y ϕ_1 el coeficiente de regresión de dicha ecuación. En el caso de un modelo autorregresivo de orden uno AR(1) o bien ARIMA(1,0,0), este valor ϕ_1 hace referencia al coeficiente de correlación.

- **Integración**

Frecuentemente las variables hacen referencias a stocks o niveles. Cuando esto sucede cabe esperar un cierto efecto acumulativo de un determinado proceso, y se habla de una serie integrada. Este tipo de series, que muestran una cierta tendencia, debe ser diferenciada al objeto de hacerla estacionaria, lo que supone ventajas estadísticas. De esta forma, un modelo ARIMA(0,1,0) puede ser escrito de la siguiente forma:



$$Y_t - Y_{t-1} = e_t \quad (\text{Ec. 26})$$

O bien;

$$Y_t = Y_{t-1} + e_t \quad (\text{Ec. 27})$$

En general, el parámetro d indica el número de veces que una serie ha de ser diferenciada objeto de hacerla estacionaria.

- **Media móvil**

En un proceso de media móvil, cada valor de la serie es determinada por los componentes aleatorios presentes y previos. El orden, que se expresa por el parámetro q , indica el número de componentes aleatorios previos que configuran el valor presente en la serie temporal. Un modelo ARIMA (0,0,1) sería el siguiente:

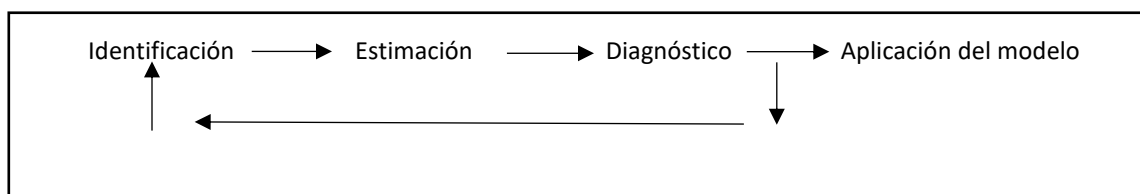
$$Y_t = \theta_1 e_{t-1} + e_t \quad (\text{Ec. 28})$$

Y un modelo ARIMA (0,0,2):

$$Y_t = \theta_1 e_{t-1} + \theta_2 e_{t-2} + e_t \quad (\text{Ec. 29})$$

➤ **Fases en la elaboración de un modelo ARIMA**

Camacho (2020) Básicamente consiste en determinar el modelo subyacente en una determinada serie temporal: Identificación. Una vez determinado el tipo de modelo, proceder a la estimación de los parámetros de este: Estimación y por último, comprobar si el modelo se ajusta correctamente a los datos empíricos: Diagnóstico, que en caso de no cumplirse, se reiniciaría del nuevo el proceso. Una vez finalizado el proceso podremos aplicar el modelo.





5.1 Descripción del modelo MCO

Para evaluar los efectos macroeconómicos en el índice de precios se utiliza series de tiempo que corresponde al periodo del 2011-2021. El método para desarrollar en este trabajo de investigación es el de Mínimos Cuadrados ordinarios que corresponden de la siguiente forma:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + U_i \quad (\text{Ec. 30})$$

Donde Y es la variable dependiente IPC o variación del IPC, y X son las variables independientes PIB, desempleo, β son los parámetros y U_i es el termino de error o perturbación que son los factores distintos a X que afectan y Y que estos no los observamos.

6. Variables macroeconómicas utilizada en el modelo

Producto Interno Bruto (PIB): intenta reflejar la cantidad de bienes y servicios que se producen en un país durante un determinado periodo de tiempo, es decir, el PIB intenta valorar en dinero el valor de los bienes y servicios producidos en un país (Pastor, 2021).

Tasa de desempleo: de un país es el porcentaje de la división entre la población que se encuentra en la búsqueda de un trabajo remunerado y la población que se encuentra en edad de trabajar y están dispuestos a ello⁷ (Pastor, 2021).

⁷ Se demuestra que los estimadores de MCO de los coeficientes de regresión parcial no solamente son lineales e insesgados, sino que también tienen varianza mínima dentro de la clase de todos los estimadores lineales insesgados.



V. Diseño Metodológico

5.1. Tipo, alcance y nivel de investigación

El tipo de investigación será:

- Según la finalidad es aplicada porque se utilizaron metodología o modelos econométricos claramente sustentados por la teoría económica para valorar la incidencia que tienen las variables macroeconómicas en el índice de precio al consumidor de Nicaragua.
- Por el alcance es longitudinal debido a que se analizaron los datos de las variables en varios periodos de tiempo que va desde el año 2016 al 2020.
- Es una investigación documental ya que aplicó conocimientos científicos que constituye la recopilación sobre determinados temas macroeconómicos.
- El enfoque es cuantitativo, se utilizaron para el análisis de datos variables con medición numérica como es la tasa de desempleo, PIB desde 2010-2020
- Es un estudio explicativo-correlacional porque se analizó el efecto que tienen las variables macroeconómicas en el índice de precio al consumidor de Nicaragua.
- Su diseño es experimental ya que midió los cambios de las variables a través de modelos econométricos basados en diferentes supuestos que deben cumplirse al estimarlo en un programa específico.

5.2. Área de estudio

El área de estudio es la macroeconomía del país, en específico la evolución de los precios de los bienes y servicios que se comercializan en el país.

5.3. Población

Todas las mediciones de los datos en el periodo 1960-2020 de las variables macroeconómicas IPC, PIB y tasa de desempleo.



5.4. Muestra

Las estimaciones econométricas se desarrollaron sobre series de tiempo compuesto por 120 observaciones que corresponden a los 12 meses por los 10 años de estudios dentro del período de enero de 2011 a diciembre de 2020.

5.5. Procedimientos para la recolección de datos

Para obtener los datos de la investigación se utilizaron fuentes de instituciones oficiales del:

- ❖ Banco Central de Nicaragua (BCN).

5.6. Operacionalización de las variables

Variable	Definición teórica u operacional	Dimensiones	Indicadore s/ escala	Técnicas instrumento de medición
		Dependiente		
Índice de Precio al Consumidor	La inflación es un aumento generalizado y continuo en el nivel general de precios de los bienes y servicios de la economía, usualmente se calcula como la variación porcentual del Índice de Precios al Consumidor (IPC), que mide los precios promedio de los	-Conjunto fijo de bienes y servicios adquiridos por los hogares para su consumo propio. -Costo y variaciones de costo de los bienes y servicios.	Cuantitativa Signo +/-	Metodología Laspeyres



principales artículos de consumo. (Gutiérrez y Moreno, 2006)

Independiente

Tasa de Desempleo

de Porcentaje de desocupados respecto a la población económicamente activa en un determinado periodo. También se denomina tasa de desocupación (Moya, 2012)

-Desempleados.
de
-Población económicamente Activa (PEA).

Cuantitativa
Signo -

Metodología Phillips

PIB

Es el valor de los bienes y servicios finales producidos en el interior de un país, en un determinado periodo Moya (2012)

-Consumo
-Inversión
-Gastos públicos
-Importaciones y Exportaciones

Cuantitativa
Signo +/-

Metodología de la producción a través del gasto.

Fuente: Elaboración propia



5.7. Plan de procesamiento y análisis de datos

Para analizar a través de modelo econométrico los efectos de las variables macroeconómicas en el índice de precio del consumidor de Nicaragua en el periodo 2011-2020 se utilizó la herramienta informática Gretl. El procesamiento y análisis de los datos contemplará las siguientes etapas:

Etapas I: La explicación del postulado económico

El análisis econométrico de los datos se realizó partiendo de la metodología de Phillips y teorías empíricas comprobadas en diferentes investigaciones.

Etapas II: Método a utilizar

En esta investigación se hizo uso de modelos econométricos con aplicación empírica y teorías económicas para rechazar o aceptar las hipótesis teóricas planteadas en la investigación. El proceso de comprobación de las hipótesis obliga a que los modelos especificados deban tener una relación que satisfagan los requisitos estadísticos correspondientes y que permitan ser utilizados en el proceso de la verificación teórico-empírico.

Etapas III: Especificación del modelo

En la investigación se propusieron diferentes modelos donde la variable explicada será la inflación y las variables explicativas son:

- ✓ Tasa de desempleo:

$$P(t) = \alpha - \beta U(t) + \mu_t \quad (\text{Ec. 31})$$

Relación entre la inflación y el desempleo en el modelo original de Phillips

→ $P(t)$ denota la tasa de inflación (o de crecimiento de precios)



→ $\alpha =$ *Pendiente*

→ $\beta =$ *Parámetro*

→ $U(t) =$ denota la tasa de desempleo en el instante t.

→ $\mu_t =$ *Perturbación*

✓ Producto Interno Bruto (PIB)

Modelo econométrico empírico de la relación entre IPC y PIB.

$$\Delta IPC(t) = \alpha \pm \beta_1 \Delta PIB(t) + \mu_t \quad (Ec. 32)$$

→ $\Delta IPC(t)$ denota la variación del IPC

→ α : *Pendiente*

→ β : *Parámetro*

→ $\Delta PIB(t)$: *variación del PIB o PIB*

→ μ_t : *Perturbación*

Etapas IV: La validación del modelo

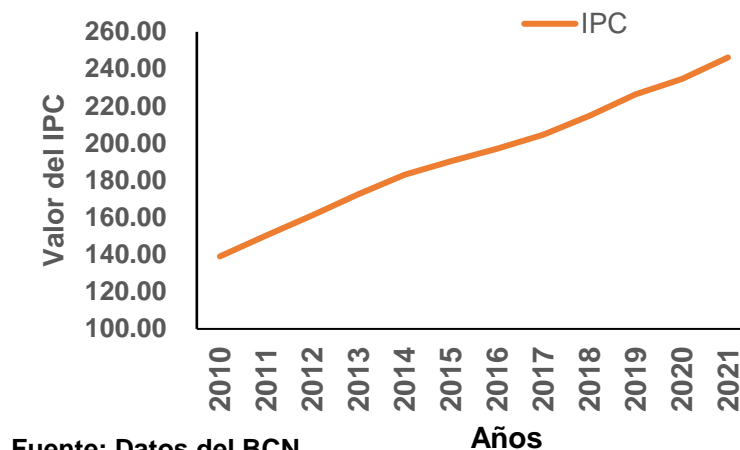
En esta etapa se hizo una lectura del modelo que contempla los siguientes pasos:

1. Los signos a priori de cada una de las variables tomadas en cuenta en el modelo pudiendo ser negativo (-) o positivo (+).
2. Lecturas de los parámetros α y β .
3. Lecturas de coeficientes.
4. Prueba de hipótesis individual de los parámetros.
5. Prueba de hipótesis conjuntas de parámetros.
6. Prueba de autocorrelación de Durbin-Watson.



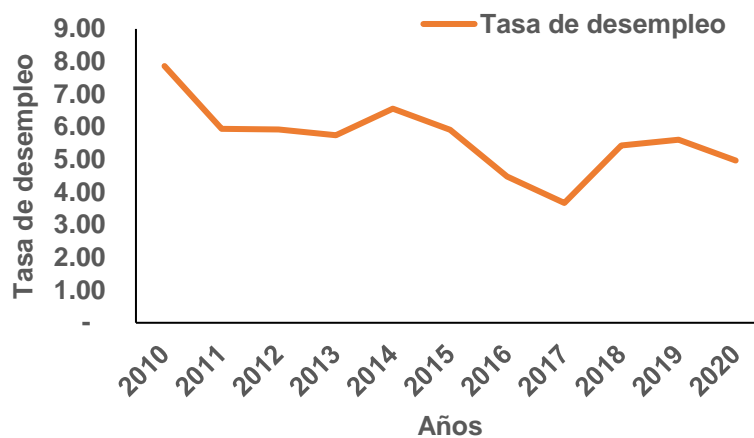
VI. Resultados y Discusión

Figura 1: Incremento de precios de Nicaragua 2010-2021



La variación acumulada del índice de precio al consumidor del 2010 al 2021 fue de 77.05%. La tendencia creciente del indicador demuestra que los precios en cada año han aumentado. En Nicaragua el IPC en el periodo de análisis se obtuvo un índice promedio de 193.33 con una variación promedio de 5.52% siendo el 2010 uno de los periodos donde la inflación fue mayor 9.93% mientras que en el 2021 la tasa fue de 2.93%.

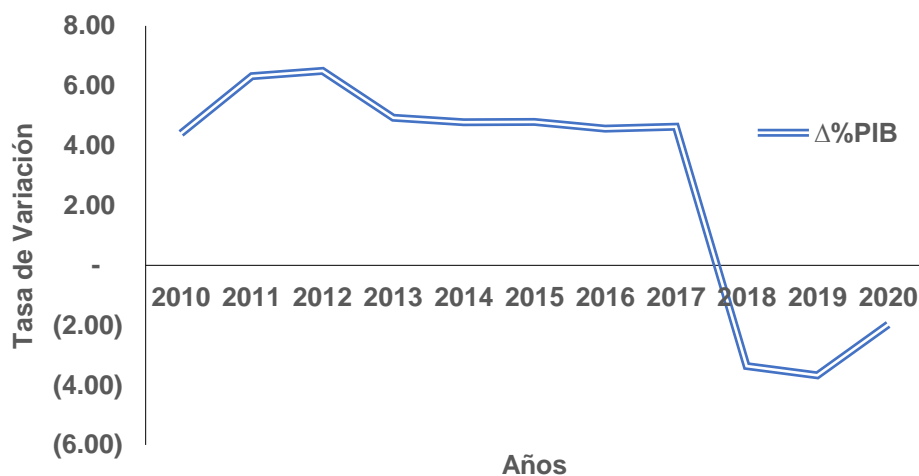
Figura 2. Comportamiento de la tasa de desempleo de Nicaragua en el periodo 2010-2020.





La tasa de desempleo promedio en el periodo de estudio fue 5.64%, es decir, el comportamiento es positivo, el nivel más alto del desempleo en Nicaragua fue en el 2010 y 2014 experimentando tasas de 7.86% y 6.56% respectivamente; en el 2017 el país evidenció el nivel más bajo de desempleo ubicándose en un 3.67%. En el periodo 2018-2020 el país experimentó una tasa de desempleo promedio del 5.33%; siendo 2019 el que presento mayor tasa de desempleo (5.60%) mientras que en el 2020 la tasa descendió 11.34% ubicándose el desempleo en 4.97%.

Figura 3. Variación del producto interno bruto de Nicaragua 2010-2021.



Fuente: Datos del BCN

En el periodo de análisis la economía del país creció en promedio 2.90%, siendo el 2012 la mayor tasa de crecimiento (6.50%) mientras que en los últimos 3 años la actividad económica disminuyó en promedio 3%, esto puede deberse a la coyuntura socio política, pandemia y huracanes que atravesó la nación en ese periodo. Es importante destacar que antes del 2018 la actividad económica creció en promedio 5.12%.



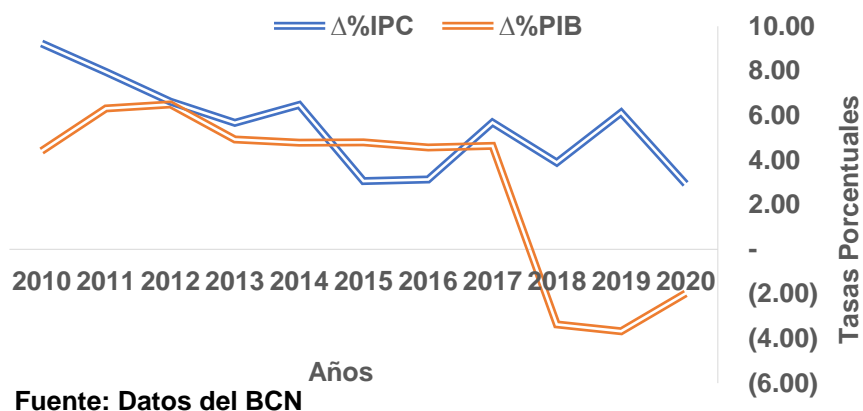
Figura 4. Relación de las variaciones en las Exportaciones y el IPC de Nicaragua en el periodo 2010-2020



Fuente: Datos del BCN.

La relación de la variación de las exportaciones y el incremento de los precios es proporcional, es decir, en los periodos donde la tasa de crecimiento de las exportaciones fue positiva la variación del IPC fue mayor, en cambio cuando la variación de las exportaciones fue negativa el incremento de precio fue menor, esto se evidencia tomando el dato del año 2015 donde las exportaciones cayeron 9.67% y la inflación resultó en una tasa de 3.05%, mientras que en el año 2017 las exportaciones se incrementaron 14.94% y los precios aumentaron 5.68%.

Figura 5: Variación del PIB y IPC de Nicaragua en el periodo 2010-2020

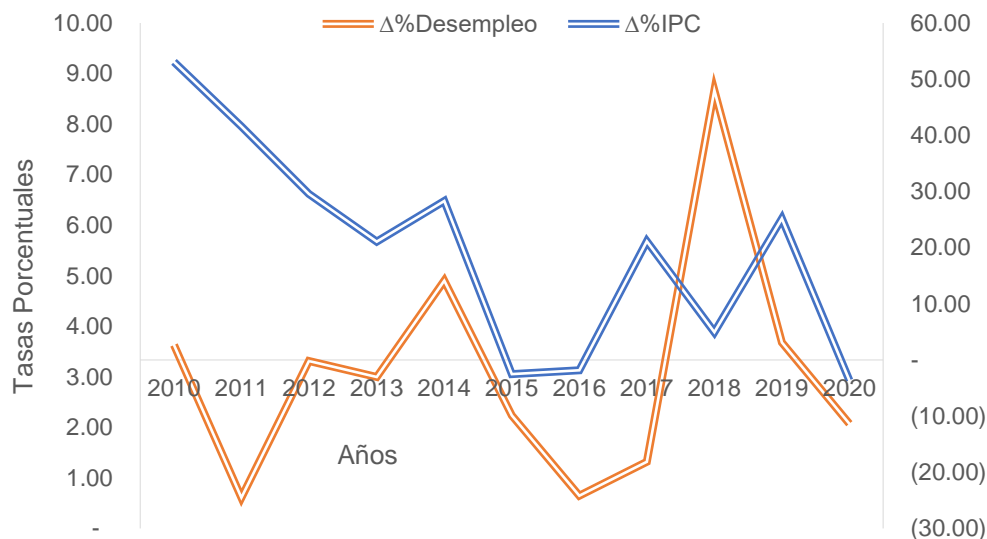


Fuente: Datos del BCN



Para realizar el análisis de los cambios del PIB y el IPC es necesario tener en cuenta dos periodos en la investigación, en el periodo 2010-2017 la economía estaba en auge con un crecimiento promedio del 5.12% y los precios incrementaron a una tasa del 5.98%, mientras que en el periodo 2018-2020 la economía se contrajo a una tasa promedio de 3% y los precios aumentaron a una tasa promedio del 4.32%. El comportamiento del IPC estas estrechamente relacionado a la actividad económica del país, en el periodo de crecimiento económico la variación fue mayor y en el periodo de recesión los cambios se presentaron en una menor medida.

Figura 6: Comportamiento del IPC y la tasa de desempleo de Nicaragua en el periodo 2010-2020.



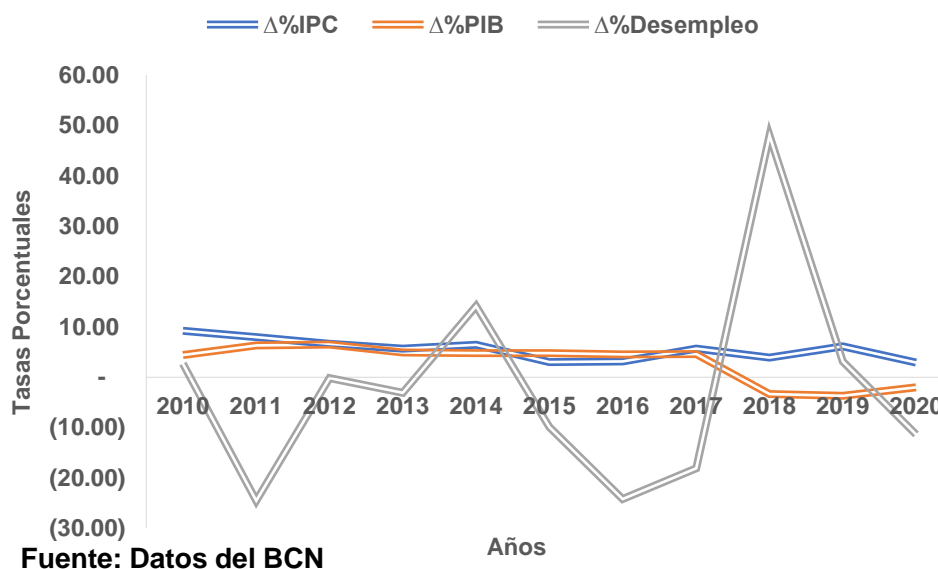
Fuente: Datos del BCN

Al comparar los cambios de las variables IPC y tasa de desempleo de Nicaragua se obtuvo que las fluctuaciones en donde la tasa de desempleo era mayor se obtenían tasas de crecimiento de índice de precios en niveles bajos, por ejemplo en el 2018 la tasa de desempleo creció 48.01% y los precios se incrementaron en tan solo 3.89% mientras que en 2020 la tasa de desempleo disminuyó un 11.34% y los precios aumentaron 2.93%. por consiguiente el aumento de la tasa de desempleo provoca que la variación del índice de precios o el aumento de los precios sea menor. Los datos de ambas variables representan indicadores macroeconómicos



estables con aumento de precios menores a los dos dígitos y desempleo por debajo del 10%.

Figura 7. Variación del IPC, tasa desempleo y PIB.



La tasa anual del crecimiento del producto interno bruto mostró niveles constantes durante el periodo 2017-2017 y niveles negativos de 3.36 hasta 1.18 en el periodo 2018-2020 ocasionado por la crisis sociopolítica, pandemias y fenómenos naturales, que contrastan con variaciones de tasas de desempleos altas (48.01% en el 2018) bajando este indicador en el 2019 que es cuando se realizó un proceso de recuperación de la economía. El comportamiento del IPC está estrechamente relacionado a la actividad económica del país, en el periodo de crecimiento económico la variación fue mayor y en el periodo de recesión los cambios se presentaron en una menor medida.



Validación de los Modelos.

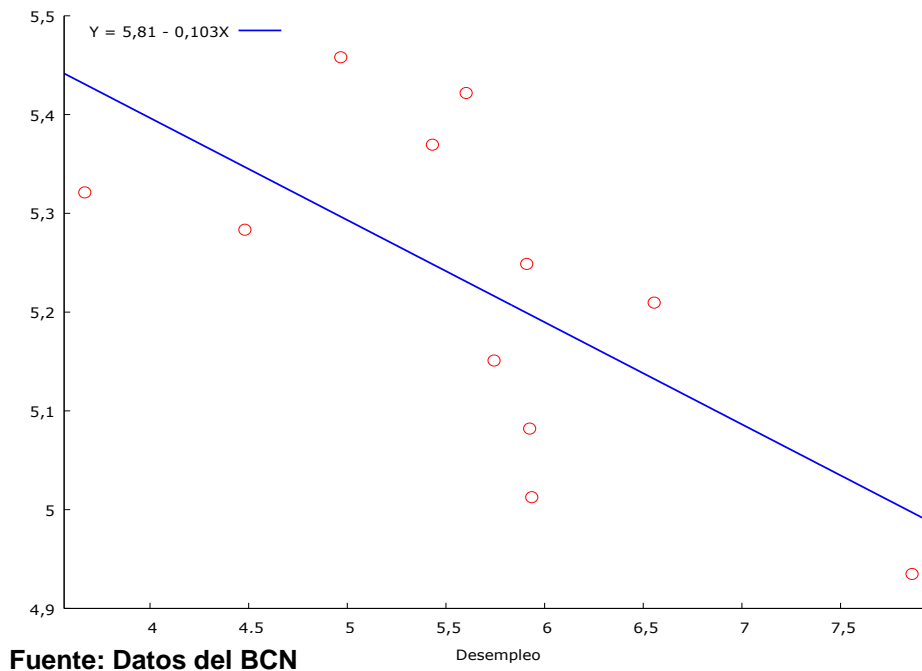
✓ Tasa de desempleo:

$$P(t) = \alpha - \beta U(t) + \mu_t$$

Relación entre la inflación y el desempleo en el modelo original de Phillips

- $P(t)$ denota la tasa de inflación (o de crecimiento de precios)
- $\alpha =$ Pendiente
- $\beta =$ Parámetro
- $U(t) =$ denota la tasa de desempleo en el instante t.
- $\mu_t =$ Perturbación

Figura 8. Diagrama de dispersión del IPC respecto al desempleo⁸.



⁸ El diagrama de dispersión es una gráfica donde cada punto trazado representa un par de valores observados de la variable dependiente e independiente.



Modelo 1: MCO, usando las observaciones 2010-2020 (T = 11)

Variable dependiente: I_IPC

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>	
const	5,81021	0,220983	26,29	<0,0001	***
Desempleo	-0,103401	0,0385149	-2,685	0,0250	**
Media de la vble. dep.	5,226638	D.T. de la vble. dep.	0,168096		
Suma de cuad.	0,156905	D.T. de la regresión	0,132038		
Residuos					
R-cuadrado	0,444708	R-cuadrado corregido	0,383009		
F(1, 9)	7,207687	Valor p (de F)	0,025012		
Log-verosimilitud	7,766721	Criterio de Akaike	-11,53344		
Criterio de Schwarz	-10,73765	Crit. de Hannan-Quinn	-12,03508		
Rho	0,638130	Durbin-Watson	0,744834		

Fuente: Datos del BCN

Signos a priori

Según la teoría de Phillips (1958) se analizó el comportamiento de la inflación o variación de los precios y el desempleo determinando una relación negativa entre las variables, es decir a mayor tasa de desempleo menor incremento de precios y a menor tasa de desempleo más incremento en los precios.

Aplicando la teoría de Phillips el modelo cumple con el signo a priori esperado (-), es decir una relación negativa entre las variables.

Lectura de parámetros.

$$\beta_1 = 5,81021$$

$$\beta_2 = -0,103401$$

$\beta_1 = 5,81021$. Indica el valor promedio de la variable dependiente, es decir, el valor promedio del índice de precios al consumidor en porcentajes independientemente de los valores de la tasa de desempleo, esto es, en ausencia de la variable independiente la tasa o variación de los precios arranca en un 5.81%.



$\beta_2 = -0,103401$. Por cada 1% de aumento en la tasa de desempleo el índice de precios disminuye 10.34%.

Lectura de los coeficientes.

$$R^2 = 0.444708$$

La prueba de bondad de ajuste o coeficientes de determinación indica que las variables tasa de desempleo explican en 44.47% las variaciones del IPC.

$$R = -66.689\%$$

Es el coeficiente de correlación indica una relación inversa moderada entre IPC y la tasa de desempleo. Las variables tienen una asociación lineal negativa del -66.68%.

Prueba de hipótesis individual de parámetros.

Planteamiento de hipótesis:

$$H_0: \beta_1 = 0$$

$$H_1: \beta_1 \neq 0$$

Regla de decisión para rechazar la hipótesis nula:

$$prob < 0.05$$

$$0.0001 < 0.05$$

Por lo tanto se rechaza la H_0 y β_1 , es estadísticamente significativo.

$$H_0: \beta_2 = 0$$

$$H_1: \beta_2 \neq 0$$

$$prob < 0.05$$

$$0.0250 < 0.05$$

Por lo tanto se rechaza la H_0 y β_2 , es estadísticamente significativo.

Prueba de Hipótesis conjunta de parámetros.

$$H_0: (\beta_1, \beta_2) = 0$$



$$H_0: (\beta_1, \beta_2) \neq 0$$

Regla de decisión para rechazar la hipótesis nula:

$$F - statistic \geq 4$$

$$7,207687 \geq 4$$

$$prob F < 0.05$$

$$0,025012 < 0.05$$

Dado que cumple los criterios de decisión, se rechaza la Hipótesis nula, por lo tanto β_1 y β_2 son estadísticamente significativos.

Prueba de autocorrelación Durbin Watson.

H_0 : No existe autocorrelación de los residuos.

H_1 : Existe autocorrelación de los residuos.

Estadístico de Durbin-Watson = 0,744834

valor p = 0,00246899

ya que el p-valor es menor a 0.05 se rechaza la hipótesis nula, por tanto existe autocorrelación en los residuos.

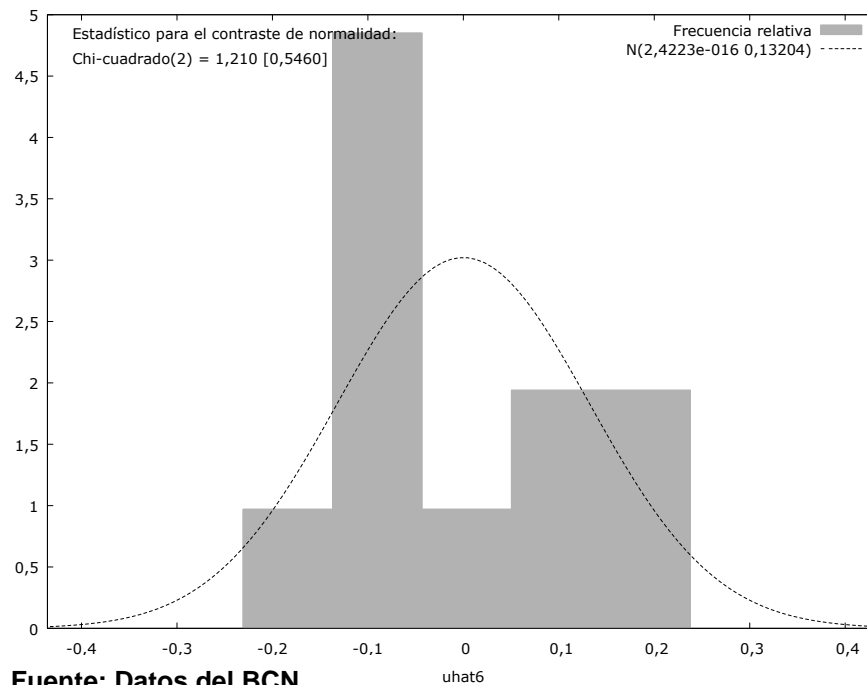
Prueba normalidad de los residuos

H_0 : Los residuos se distribuyen normalmente.

H_1 : Los residuos no se distribuyen normalmente.



Figura 9. Contraste de la prueba de normalidad de los residuos⁹



El p-valor del contraste de normalidad es 0,5460 mayor que 0.05, por tanto no se encontró evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula y los residuos se distribuyen normalmente.

✓ **Producto Interno Bruto (PIB)**

Modelo econométrico empírico de la relación entre IPC y PIB.

$$\Delta IPC(t) = \alpha \pm \beta_1 \Delta PIB(t) + \mu_t$$

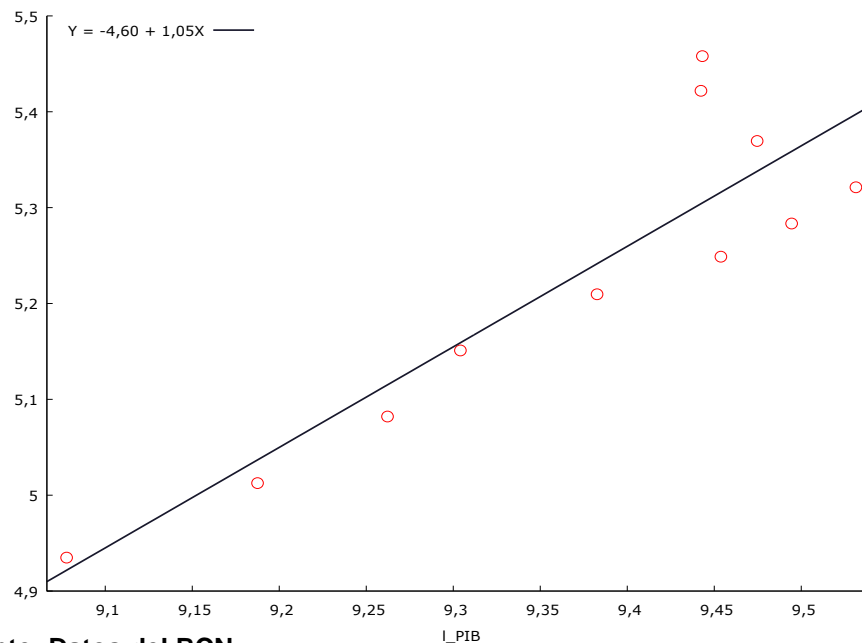
- $\Delta IPC(t)$ denota la variación del IPC
- α : Pendiente
- β : Parametro
- $\Delta PIB(t)$: variación del PIB o PIB

⁹ El valor de la variable independiente X_i se identifica respecto del eje horizontal, mientras que el valor de la variable dependiente Y_i se identifica respecto al eje vertical. (KAZMIER, LEONARD J., 1998)



- μ_t : Perturbación

Figura 10. Diagrama de dispersión del IPC con respecto al PIB



Fuente: Datos del BCN

Modelo 2: MCO, usando las observaciones 2010-2020 (T = 11)

Variable dependiente: I_IPC

	Coeficiente	Desv. Típica	Estadístico t	valor p	
const	-4,59753	1,65114	-2,784	0,0212	**
I_PIB	1,04863	0,176224	5,951	0,0002	***

Media de la vble. dep.	5,226638	D.T. de la vble. dep.	0,168096
Suma de cuad.	0,057264	D.T. de la regresión	0,079767
Residuos			
R-cuadrado	0,797339	R-cuadrado corregido	0,774822
F(1, 9)	35,40923	Valor p (de F)	0,000215
Log-verosimilitud	13,31051	Criterio de Akaike	-22,62102
Criterio de Schwarz	-21,82523	Crit. de Hannan-Quinn	-23,12266
Rho	0,985124	Durbin-Watson	0,424189

Fuente: Datos del BCN



Signos a priori

Los modelos empíricos de Sarel (1936) y secretaria del consejo monetario centroamericano, SECMCA (2009) encontraron una relación positiva entre la variación del IPC y los cambios del PIB.

En el modelo planteado de en este estudio se determinó los mismos resultados encontrados en los modelos empíricos la relación entre el PIB y el IPC es positiva. Generalmente la inflación es generada por un incremento en la demanda global o producto interno bruto del país.

Lectura de parámetros.

$$\beta_1 = -4,59753$$

$$\beta_2 = 1,04863$$

$$\beta_1 = -4,59753$$

En ausencia de actividad económica el valor de la inflación es -4.59%. sin embargo este parámetro significa una deflación y esto es resultado de la disminución en la actividad económica de la economía de un país y no de la ausencia de actividad económica, por tanto para este modelo no tiene sentido o relevancia interpretar el parámetro.

$$\beta_2 = 1,04863$$

Un aumento en 1% del PIB provoca un aumento del 1.05% en los precios de los bienes y servicios de la economía.

Lectura de Coeficientes.

$$R^2 = 0.797339$$

La prueba de bondad de ajuste o coeficiente de determinación, Indica que la variable del PIB explica en 79.73% las variaciones del IPC¹⁰.

¹⁰ *Si los residuos no siguen una distribución normal, los estimadores mínimos cuadrados siguen siendo estimadores insesgados y óptimos



$R = 89.294\%$

Es el coeficiente de correlación indica una relación directa entre IPC y PIB. Las variables tienen una asociación lineal positiva del 89.294%

Prueba de hipótesis individual de parámetros.

Planteamiento de hipótesis:

$$H_0: \beta_1 = 0$$

$$H_1: \beta_1 \neq 0$$

Regla de decisión para rechazar la hipótesis nula:

$$prob < 0.05$$

$$0,0212 < 0.05$$

Por lo tanto se rechaza la H_0 y β_1 , es estadísticamente significativo.

$$H_0: \beta_2 = 0$$

$$H_1: \beta_2 \neq 0$$

$$prob < 0.05$$

$$0,0002 < 0.05$$

Por lo tanto se rechaza la H_0 y β_2 , es estadísticamente significativo.

Prueba de Hipótesis conjunta de parámetros.

$$H_0: (\beta_1, \beta_2) = 0$$

$$H_0: (\beta_1, \beta_2) \neq 0$$

Regla de decisión para rechazar la hipótesis nula:

$$F - statistic \geq 4$$

$$35,40923 \geq 4$$

$$prob F < 0.05$$

$$0,000215 < 0.05$$



Dado que cumple los criterios de decisión, se rechaza la Hipótesis nula, por lo tanto β_1 y β_2 son estadísticamente significativos.

Prueba de autocorrelación Durbin Watson.

H_0 : No existe autocorrelación de los residuos.

H_1 : Existe autocorrelación de los residuos.

Estadístico de Durbin-Watson = 0,424189

valor p = 2,29893e-006

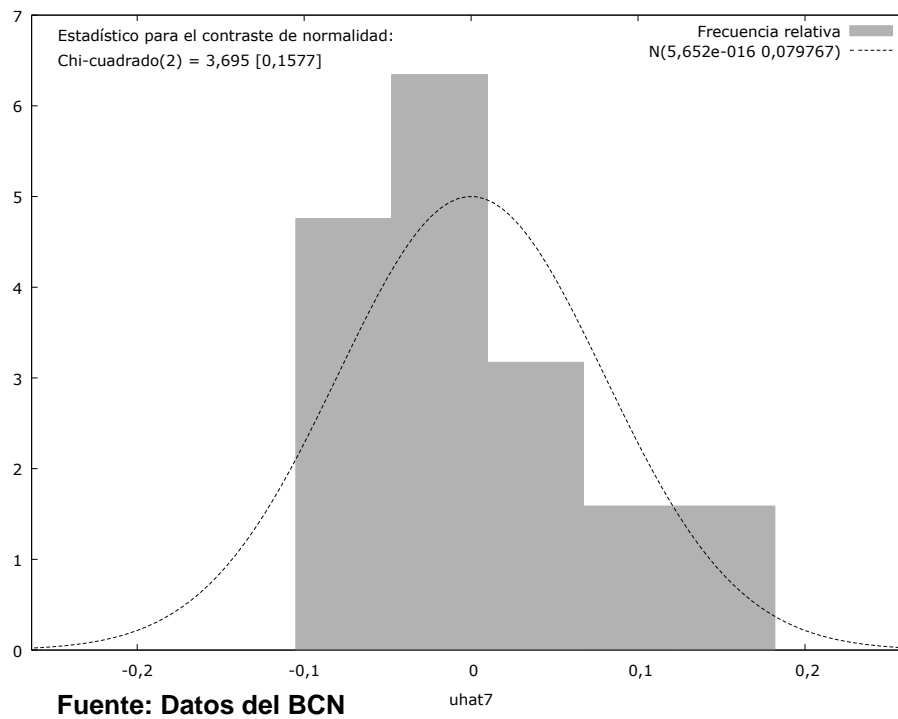
ya que el p-valor es mayor a 0.05 no se encontraron evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, por tanto no existe autocorrelación en los residuos.

Prueba Normalidad de los residuos

H_0 : Los residuos se distribuyen normalmente.

H_1 : Los residuos no se distribuyen normalmente.

Figura 11. Contraste de la prueba de normalidad de los residuos

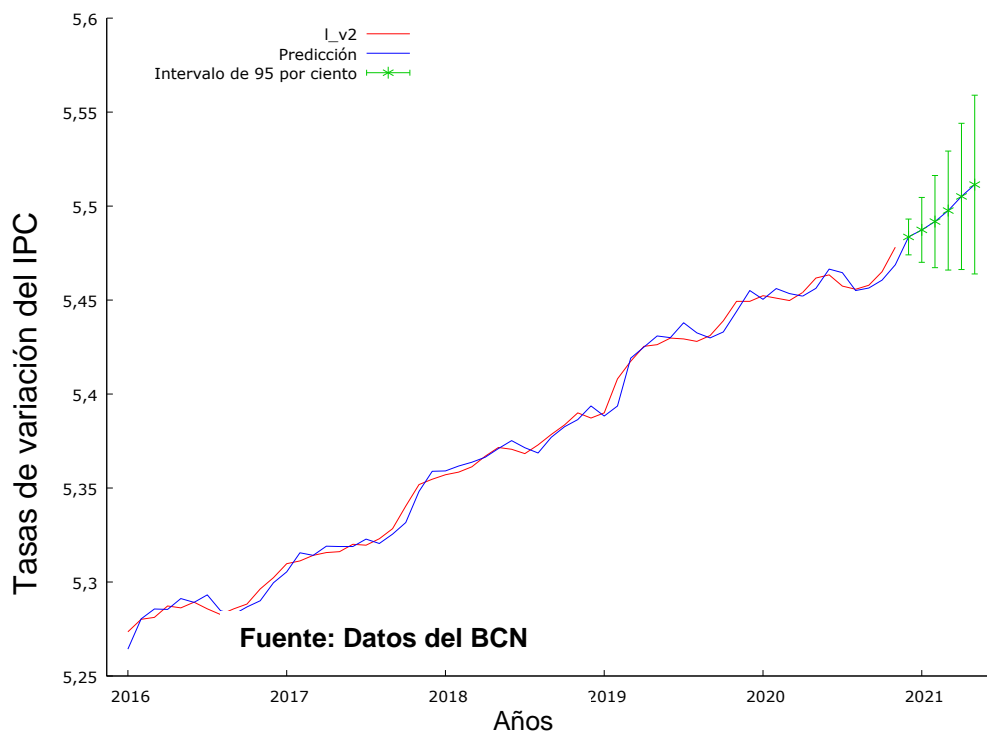




El p-valor del contraste de normalidad es 0,1577 mayor que 0.05, por tanto no se encontró evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula y los residuos se distribuyen normalmente.

Predicción del índice de precios al consumidor con un modelo aritma (4,2;0)

Figura 12. Predicción del índice de precios al consumidor



La tendencia del IPC es creciente, los precios de bienes y servicios experimentaran un incremento sostenido de acuerdo con el comportamiento que han tenido sus datos históricos. Este pronóstico se realizó con el fin de conocer cómo se comportaba la tasa de variación del índice de precios al consumidor para los primeros 5 meses y así compararlos con los datos reales del 2021 que están en la base de datos del BCN teniendo resultados similares a los pronosticados en el programa Gretl tomando en cuenta 120 observaciones correspondientes a 10 años desde el 2011 al 2020 pero en el grafico solo se observan desde el 2016 hasta el 2021.¹¹

¹¹ Método estadístico para predicción de datos perdidos en series temporales.



VII. Conclusiones

Con el análisis de los resultados obtenidos en el desarrollo de la investigación se presentan las siguientes conclusiones:

- Las variables macroeconómicas estudiadas son esenciales para las políticas públicas gubernamentales y así mejorar la calidad de vida de los ciudadanos nicaragüenses.
- En general el comportamiento del IPC y tasa de desempleo son estables en el periodo 2010-2020 y cumplen los estándares internacionales de estabilidad macroeconómica que esta se refiere a toda situación caracterizada por la ausencia de grandes variaciones en el nivel de producción, renta y empleo junto con la poca o nula inflación.
- El desempleo fue la variable más afectada por la coyuntura sociopolítica, pandemia, y fenómenos naturales adverso, con incrementos en más de dos dígitos, lo que permitió una disminución de la demanda y por ende precios más estables.
- Las variaciones del producto interno bruto explican en un 79.73% las variaciones del índice de precios al consumidor y existen una asociación lineal positiva entre ambos indicadores del 89.294%. La variación del índice de precios al consumidor es generada por el crecimiento del producto interno bruto lo que indica que en ciclos económicos el producto interno bruto crece el nivel de desempleo se reduce y por ende mayor es el gasto y el consumo per cápita.
- Las variaciones de la tasa de desempleo explican 44.47% las variaciones del índice de precios al consumidor y existen una relación lineal negativa fuerte de -66.686%. En Nicaragua existe evidencia teórica y técnica sobre la teoría de la curva de Phillips es decir la tasa de desempleo y la variación del IPC tienen una relación inversa porque el modelo estimado indica que por cada aumento de la tasa de desempleo el índice de precios o variación de precios disminuye en promedio 10.34%.



- El PIB influye positivamente en la elasticidad o variación del IPC como lo indican las teorías empíricas
- Las estimaciones del presente trabajo muestran que para el período 2010-2020, la relación entre la tasa de inflación y la tasa de desempleo abierto en Nicaragua es inversamente proporcional.
- Las series de tiempo no son estacionarias, por que la media es de 93% y varianza es 695.72 de la serie de tiempo del IPC son diferentes.



VIII. Recomendaciones.

Recomendaciones a las empresas públicas y privadas

- Aplicar las teorías comprobadas en los modelos especificados para la toma de decisiones en instituciones públicas y privadas porque permite fortalecer la estabilidad macroeconómica y aplicar políticas que mantengan la estabilidad de los precios.

Recomendaciones al BCN y Ministerio Hacienda y crédito público.

- Es importante analizar a profundidad el impacto que pudieron tener distintos eventos socio-económicos sobre las variables macroeconómicas lo cual serviría como una guía apta y útil para conocer el comportamiento de la economía antes diversas eventualidades aplicado el fortalecimiento de políticas económicas para la estabilidad de la economía basándose en estudios científicos con el objetivo de mejorar las condiciones de vida de las familias.
- Fortalecer las políticas macroeconómicas estables que permitan incrementar la calidad de vida de los nicaragüenses y así aportar a la disminución de la pobreza en todos sus niveles.

Recomendaciones Generales:

- Considerar en investigaciones posteriores más variables macroeconómicas de las que se utilizaron en este estudio para medir los efectos o incidencias que tienen en la inflación y que le permita a las organizaciones públicas y privadas adoptar políticas de control.



IX. Bibliografía

- Aguilar, L. A. (2011). *Índice de precios al consumidor como método estadístico para medir la inflación en el Ecuador*. Ecuador: Universidad de Guayaquil.
- Ball, L. (1992). Why Does High Inflation Raise Inflation Uncertainty? *Journal of Monetary* , 371-388.
- Banco Central de Nicaragua. (BCN, 2010). *Índice de Precio al Consumidor-Nota Metodológica*. Managua, Nicaragua: Publicaciones de Gerencias Económicas .
- Banco Central de Nicaragua. (BCN, 2010). *Índice de Precio al consumidor base 2006=100*. Managua: Publicaciones del Banco Central.
- Banco Central de Nicaragua. (BCN, 2013). *Análisis de la relación entre Inflación, Crecimiento Económico de Nicaragua durante el período 1961-2011*. Nicaragua: Publicaciones de Banco Central.
- Banco Central de Nicaragua. (BCN, 2014). *Factores Macroeconómicos que afectan el Traspaso Cambiario a Precios*. Managua, Nicaragua: Publicaciones del Banco Central.
- Banco Central de Nicaragua. (BCN, 2021). *La estabilidad de los precios*. Managua, Nicaragua: Publicaciones del Banco Central.
- Banco Central de Nicaragua. (BCN, 2021). *La estabilidad de los precios*. Nicaragua: Publicaciones del Banco Central.
- Bello, O., & Gámez, O. (2006). *Inflación e incertidumbre inflacionario de Nicaragua: una aplicación usando un modelo EARCH*. Managua: Banco Central de Nicaragua.
- Camacho, C. (s.f.) (2020). *Aproximación a los modelos ARIMA*. España: Universidad de Sevilla.
- Cukierman, A. (1992). *Central Bank Strategy, Credibility, and Independence: Theory and Evidence*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- eserp. (s.f.). *Que es la inflación*. España: Business & law school.
- Esteban, M. V., Moral, M. P., Orber, S., Regúlez, M., Zarraga, A., & Zubia, M. (2009). *Econometría Baasica Aplicada con Gretl*. Vasco, España: Universidad del País Vasco.
- Friedman, M. (1977). Nobel Lecture: Inflation and Unemployment. *Journal of Political Economy* , 451-472. .
- Golob, J. (1994). Does Inflation Uncertainty Increases whit the Inflation? *Federal Reserve Bank of Kansas City. Economic Review (3rd Quarter)*, 27-38.



- Gonzales, F. C. (2002). *Una aproximación basada en los modelos ARIMA con análisis de Intervención*. Lima, Perú: Centro de Investigación y Desarrollo del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).
- Gujarati, D. N., & Dawn, C. P. (2010). *Econometría*. Mexico, D.F.: McGrawHill, Interamericana Editores, 5ta Edición.
- Gutierrez, O., & Moreno, A. (2006). Sobre la Inflación. *Redalyc*, 81.
- Ministerio de Economía, E. S. (2010). *Metodología del Índice de Precio al consumidor*. El Salvador: Dirección General de Estadísticas y Censos.
- Moya, M. A. (2012). *Fundamentos de Economía*. Mexico: UNAM.
- Novales, A. (2017). *Modelos vectoriales autoregresivos (VAR)*. Madrid: Universidad Complutense.
- Pastor, S. (2021). *¿Qué son y cuáles son los principales indicadores económicos?* Mexico.
- Pinilla, K. (2015). *Efecto de las variables macroeconomicas en el tipo de cambio peso colombiano-dollar estadounidense*. Bolivia, Colombia: Universidad Pontificia Bolivariana.
- Prebish, R. (1986). Inflación y Políticas de estabilización. *Revista de la Cepal*, 28.
- Ramírez, A. R. (2019). *Empleo formal generado por la industria manufacturera: una explicación de las variables IPC inicial, PIB real inicial y el salario promedio real de Nicaragua durante el período 2001-2016*. Leon: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.
- Roca, R. (1999). Teorías de la Inflación. *Academia, Pontificia Universidad Católica de Perú*, 5-10.
- Rodríguez, A., Rodríguez, C., & Ortega, O. (2018). *Variables que tienen impacto en la determinación de la tasa para créditos comerciales 2005-2017*. Boyota : Universidad de la Gran Colombia.
- Tower, E. (1971). More on the Welfare Cost of Inflationary Finance. *Journal of money, Credit and Banking* 3 (4):, 850-860.
- Zambrano, A. C. (2020). *Análisis del impacto de variaciones en la masa monetaria sobre la inflación y el Producto Interno Bruto del Ecuador en el periodo 2000 - 2019*. Quito, Ecuador: Universidad Central del Ecuador.



X. Anexos

Anexo1. Datos de la variable macroeconómica IPC de Nicaragua en el periodo 2010-2021.

Año y mes	IPC nacional subyacente	Variación %		
		Mensual	Acumulada	Interanual
2010	130.9	-	5.22	5.22
2011	140.7	-	8.92	8.92
2012	152.1	-	7.40	7.40
2013	161.5	-	5.13	5.13
2014	180.5	-	5.85	5.85
2015	180.5	-	5.85	5.85
2016	188.4	-	4.12	4.12
2017	196.3	-	4.10	4.10
2018	204.4	-	4.00	4.00
2019	216.2	-	6.40	6.40
2020	224.0	-	2.67	2.67
2021	227.8	-	0.44	2.72

Fuente: BCN 2010-2021.